S. 850.

WEEKS & Co. BINDERS. LONDON. N.W.1.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

TROISIÈME SÉRIE.

ZOOLOGIE.

Bm 15
Zo Patter
(5)

PARIS. — IMPRIMERIE DE L. MARTINET,
rue Jacob, 30.

Z.D

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

ZOOLOGIE.

TOME HUITIÈME.



PARIS.

VICTOR MASSON,

LIBRAIRE DES SOCIÉTÉS SAVANTES PRÈS LE MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 1.

1847.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

CATALOGUE RAISONNÉ

DES ESPÈCES, DES GENRES ET DES FAMILLES D'ÉCHINIDES;

Par MM. L. AGASSIZ et E. DESOR.

— Suite (1). —

FAMILLE DES SPATANGOIDES.

Forme allongée ou subcirculaire, bilatérale. Point d'appareil masticatoire. Bouche bilabiée ou subanguleuse. Anus postérieur. Cinq ambulacres tantôt disjoints, tantôt réunis au sommet; l'antérieur ou l'impair ordinairement situé dans un sillon, et différant, en général, des quatre ambulacres pairs par sa structure plus simple. Test généralement mince, couvert de poils ras, auxquels se mêlent parfois quelques piquants plus longs, portés par des tubercules crénelés et perforés. Quatre pores génitaux tantôt très rapprochés, tantôt éloignés. Cinq trous ocellaires. Une partie des Spatangues sont, en outre, ornés de bandelettes d'apparence lisses, que nous désignons sous le nom de *fascioles*, portant de très fines soies, qui, vues au microscope, ont la même structure que les pédicellaires (2).

(1) Voyez, pour la première partie de ce travail, t. VI, p. 305, et, pour la deuxième partie, t. VII, p. 129, 3e série.

(2) La position de ces fascioles ou bandelettes varie suivant les genres. Nous l'ap-

PREMIER GROUPE. — *Ambulacres pétaloïdes, convergeant au sommet. Des fascioles de différentes espèces. Bouche constamment bilabiée. Les espèces appartiennent aux terrains crétacés, tertiaires, et à l'époque actuelle.*

LXXI. SPATANGUS KLEIN (AGASS.).

Oursins de grande taille, renflés, à test mince, à ambulacres pairs composés de grands pétales plus larges que dans tous les autres Spatangoïdes. Le bord antérieur des ambulacres pairs est oblitéré vers le sommet. Ambulacre impair logé dans un large et profond sillon. De grands tubercules perforés et crénelés sur les aires interambulacraires. Point de fasciole péripétale. Un fasciole sous-anal profondément échancré au-dessous de l'anus. Quatre pores génitaux, dont les deux antérieurs sont plus rapprochés que les deux postérieurs. Cinq trous ocellaires en forme de pentagone régulier autour des pores génitaux. Un tube ou cône creux à la face interne de l'aire interambulacraire impaire. Lèvre supérieure de la bouche, composée de plaquettes polygonales. Une large lame plate, verticale, à la face interne du test, sur le côté gauche de la bouche. Les espèces sont de l'époque actuelle et des terrains tertiaires.

PREMIER TYPE. — *Grandes espèces à pétales ambulacraires larges.*

purpureus Müll. Zool. Dan. Tab. 6. — Forbes, Brit. Starf. p. 182. — Espèce déprimée et obtuse en arrière.

Côtes occidentales et septentrionales d'Europe : Cherbourg, la Rochelle, Abbeville, la Suède, la Norwège. — Mus. Paris, Stockholm, Coppenhague, Michelin.

spinosissimus Desor. Espèce déprimée comme la précédente, dont elle diffère par un nombre beaucoup plus considérable de tubercules à la face supérieure.

Mers d'Europe. — Michelin.

meridionalis Risso. Espèce renflée, avec une carène sur l'aire interambulacraire postérieure.

Méditerranée, Alger, mer Rouge. — Mus. Paris.

Espèces fossiles.

siculus Agass. — S 92. — Park. Org. Rem. III, Pl. 3, fig. 9. — Espèce très voisine du *Sp. meridionalis*, sinon identique.

Tert. de Palerme. Pliocène de Monte-Mario près Rome. — Deluc, Verneuil.

pelons *péripétale* lorsqu'il entoure les pétales ambulacraires (dans les Hemiaster, Schizaster, etc.); *interne* lorsqu'il circonscrit l'ambulacre impaire (dans les *Amphidetus*); *latéral* lorsqu'il s'étend, d'avant en arrière, sur les flancs (dans les Schizaster), et fasciole *sous-anal* lorsqu'il est limité à la base de l'anus. Le plus souvent il y a plusieurs de ces fascioles dans un seul genre; le fasciole péripétale et le fasciole sous-anal se trouvant surtout fréquemment associés.

Philippii Desor. — S 63. — Les ambulacres sont proportionnellement plus étroits que dans le *Sp. siculus.*

Du cap Safran près Palerme. Pliocène de Monte-Mario près Rome. — Deluc, Verneuil.

Desmarestii Münst. — 3. — Goldf, Petref. p. 153, Tab. 47, fig. 4. — *Spatangus ornatus* Agass. (non Defr.) Cat. syst. p. 2.

Tert. (molasse) de Venasque, Vedennes, Bordeaux, Nice. Sables de l'Astésan. — Mus. Paris, Avignon, Turin.

corsicus Desor. — R 78. — Voisin du *Sp. Desmarestii*, à face antérieure plus déclive ; ambulacres antérieurs plus étroits, et postérieurs plus rapprochés.

Tert. de Balestro (Corse), Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme). — Michelin, Mus. Paris (gal. géol.).

Delphinus Defr. — M 20. — Dict. Sc. nat. — Agass. Cat. syst. p. 2. — Espèce renflée, à tubercules peu saillants. Ambulacres très étroits.

Molasse de Saint-Paul-Trois-Châteaux. — Mus. Paris, Avignon, Defrance, Desmoulins.

Requieni Agass. — T 38. — Remarquable par l'extrême étroitesse des ambulacres, qui sont fort longs. Les ambulacres pairs antérieurs sont arqués en avant.

Terr. tert.? — Mus. Avignon.

Asterias Agass. — 2. — Cat. syst. p. 2. — Grande espèce allongée, à ambulacres courts et larges.

Tert. de Morée. — Deshayes.

ocellatus Defr. — S 42. — Dict. Sc. nat. — *Spatangus Nicoleti* Agass. Echin. suiss. I, p. 23, Tab. 4, fig. 7 et 8. — Cat. syst. p. 2.

Molasse de Saint-Paul-Trois-Châteaux, Neuchâtel. — Defrance, Mus. Neuchâtel.

Pareti Agass. — P 97. — *Spatangus ocellatus* Agass. (non Defr.) Cat. syst. p. 2. — Très grande espèce déprimée, à tubercules nombreux.

Tert. d'Italie. — Michelin.

petalodes Agass. Ambulacres postérieurs très allongés et élargis en arrière, où ils sont fortement arrondis.

Terr. tert. — Mus. Paris.

DEUXIÈME TYPE. — *Petites espèces aplaties à ambulacres étroits et allongés.*

planulatus Lamk. Espèce plate ; les gros tubercules assez nombreux, régulièrement espacés, s'étendant jusqu'aux bords. Le plastron est lisse, comme s'il avait été usé, même dans les exemplaires à l'esprit-de-vin. Bouche en forme de croissant brisé.

Mers australes (Péron et Lesueur), Java (Quoy et Gaimard), Waigiou (Lesson et Garnot). — Mus. Paris.

Espèces fossiles.

Hoffmanni Goldf. — Q 52. — Petref. p. 152, Tab. 47, fig. 3. — Agass. Cat. syst. p. 2.

Tert. de Bünde. — Mus. Bonn.

Archiaci Agass. Espèce voisine du *Sp. planulatus*, mais plus renflée, à ambulacres plus arrondis et plus pétaloïdes. Diffère du *Sp. Hoffmanni* en ce qu'il n'est pas en forme de toit.
Calc. gr. d'Oulchy-le-Château. — D'Archiac.

grignonensis Agass. — 1. X 20. — Cat. syst. p. 2. — Diffère du *Sp. Hoffmanni* par sa forme plus aplatie et par un nombre plus considérable de tubercules.
Tert. de Grignon. — Mus. Paris (gal. géol.), Michelin, Deshayes.

depressus Dub. Voy. au Caucase, Tab. 1, fig. 16. — Espèce très voisine du *Sp. grignonensis*.
Terr. numm. de Crimée. Paraît se retrouver au Sinaï, d'après un mauvais exemplaire rapporté par M. Lefebvre. — Dubois, Mus. Paris.

pendulus Agass. Espèce plate, à bouche subcentrale; ambulacres antérieurs très étroits. Anus presque supérieur. Diffère du *Sp. depressus* par l'absence d'échancrures au bord antérieur, et de sillon sur l'ambulacre.
Terr. numm.? du Sinaï (Lefebvre). — Mus. Paris.

simplex Agass. — M 28. R 40. — Cat. syst. p. 2. — Espèce très déprimée, à sillon antérieur très évasé.
Tert. de Corse. — Michelin.

Chitonosus E. Sism. Echin. foss. Piem. p. 33, Tab. 1, fig. 6 et 7.
Tert. moy. de la colline de Turin. — Mus. Turin.

LXXII. MACROPNEUSTES Agass.

(P. 16 [tome VI], fig. 2.)

Forme enflée. Test épais. Pétales ambulacraires allongés, ouverts, ou imparfaitement fermés. Zones porifères égalant en largeur l'espace intermédiaire. Des tubercules sur les aires ambulacraires, mais cependant moins saillants que ceux des Spatangues. Un fasciole latéral à la hauteur de l'extrémité des ambulacres, et passant par-dessus l'anus. Les espèces connues jusqu'ici appartiennent aux terrains tertiaires.

Deshayesii Agass. — P 90. P 92. — *Micraster Deshayesii* Agass. Cat. syst. p. 2. — *Micraster major* Agass. Cat. syst. p. 2. — Grande espèce déprimée, à ambulacres longs et étroits, situés dans des sillons très évasés.
Tert. de Paris. Calc. gr. de Vivray. — Deshayes, Graves.

pulvinatus Agass. — T 41. — *Micraster pulvinatus* d'Arch. Mém. Soc. géol. Fr. 2e sér., t. II, p. 201, Pl. 6, fig. 1. — Espèce voisine du *M. Deshayesii*, mais plus courte, et à ambulacres un peu moins longs.
Terr. numm. de Biaritz. — D'Archiac.

Beaumonti Agass. — X 10. — *Micraster Beaumonti* Agass. Cat. syst. p 2. — Espèce voisine du *M. Deshayesii;* mais les ambulacres sont plus courts et les tubercules plus gros. Le sillon antérieur est très évasé.
Terr. pisol. de Montecchio-Maggiore. — Élie de Beaumont.

crassus Agass. — T 20 — Espèce très renflée, à ambulacres fort longs. Test épais. Diffère du *M. Deshayesii* en ce qu'il est beaucoup plus renflé.
Terr. crét. d'Égypte. — Mus. Paris.

Ammon Desor. — T 22. — Espèce renflée. Ambulacres paires antérieurs atteignant presque le bord. Espace entre les zones porifères égal à la largeur de celles-ci.
Terr. numm. d'Égypte. — Mus. Paris.

Marmoræ Desor. — R 92. — Espèce très renflée, gibbeuse, à larges ambulacres.
Tert. de l'île de Corse. — Michelin.

gibbosus Agass. (Mer.) — R 26. — Espèce remarquable par son bord antérieur très élevé et tronqué.
Tert.? — Mus. Bâle.

LXXIII. EUPATAGUS Agass.

(Pl. 16 [tome VI], fig. 13.)

Forme elliptique, plus ou moins déprimée. Pétales ambulacraires pairs, larges. Ambulacre impair logé dans un sillon évasé. De grands tubercules crénelés dans les interambulacres à la face supérieure, comme dans les vrais Spatangues, mais avec cette différence qu'ils sont limités par le fasciole péripétale qui entoure également les pétales ambulacraires. Un fasciole sous-anal très marqué entourant l'écusson cordiforme. Bouche ample, semi-circulaire. De larges bandes nues à la face inférieure correspondant aux ambulacres postérieurs. Tubercules cupulés sur les espaces interambulacraires de la face inférieure. Tubes ambulacraires peu marqués autour de la bouche, et assez espacés. Les espèces sont vivantes, et des terrains tertiaires.

Valenciennesii Agass. Les grands tubercules sont peu nombreux et rapprochés du fasciole péripétale. Forme ovale.
Nouvelle-Hollande (Verreaux). — Mus. Paris.

Espèces fossiles.

ornatus Agass. — X 90. M 26. M 27. — *Spatangus ornatus* Defr. Dict. Sc. nat. — Cuvier, Oss. foss. II, 2ᵉ part., Tab. V, fig. 6. — Goldf. Petref. p. 152, Tab. 47, fig. 2. — *Spantangus tuberculatus* Agass. Cat. syst. p. 2.
Terr. numm. de Biaritz. — Mus. Paris, Michelin, d'Archiac, Duclos.

lateralis Agass. — X 24. P 83. — *Spatangus lateralis* Agass. Cat. syst. p. 2. — Espèce plus allongée et moins déprimée que la précédente, en forme de toit. Sommet ambulacraire excentrique en avant.
Tert. moy. de la Superga. — Mus. Turin.

nummulinus Agass. Espèce ovale, aplatie, à fasciole péripétale rapproché du bord. Tubercules peu nombreux.
Calc. gr. de Paris, Parnes. — Mus. Avignon.

navicella Agass. Espèce allongée, rétrécie en arrière, légèrement échancrée en avant.

Terr. numm. des environs de Nice. — Mus. Turin.

elongatus Agass. — X 86. — *Spatangus elongatus* Agass. Cat. syst. p. 2. — E. Sism. Mém. Ech. foss. Nizza, p. 35, Tab. 2, fig. 1. — Espèce voisine de l'*E. ornatus*, mais plus allongée.

Terr. numm. de Nice et de Suisse. — Mus. Turin et Neuchâtel.

veronensis Agass. — M 21. — *Spatangus veronensis* Mer. in Agass. Cat. syst. p. 2. — Espèce renflée, subcylindrique.

Terr. pisol. de Vérone. — Mus. Zurich et Strasbourg, Defrance.

brissoides Agass. — T 98. — *Spatangus brissoides* Desml. Tabl. syn. p. 392. — *Spatangus punctatus* Grat. Ours. foss. p. 69, Pl. 1, fig. 11. — Se distingue par sa forme très renflée.

Terr. numm. de Montfort, près Dax. — Desmoulins, Grateloup.

minor Agass. — R 74. — Petite espèce subcylindrique, à petits tubercules. Je n'ai pas pu m'assurer s'il existe un fasciole.

Calc. gr. de Vernon. — Michelin.

Duvalii Desor. Espèce voisine de l'*E. ornatus;* mais les tubercules sont moins gros et plus nombreux que dans aucune autre espèce.

Calc. gr. de Mouchy-le-Chatel près Paris. — Duval.

LXXIV. GUALTIERIA Desor.

(Pl. 16 [t. VI], fig. 11.)

De gros tubercules à la face supérieure, comme dans le genre Spatangus; mais la partie pétaloïde qui les renferme est circonscrite par un fasciole qui coupe l'extrémité des ambulacres postérieurs. Dans cette partie des ambulacres, les pores conjugués sont plus effacés et plus distincts qu'à l'intérieur du fasciole. Fasciole sous-anal, comme dans les Spatangues. De gros tubercules irréguliers autour de la bouche. Quatre pores génitaux. Bouche entourée de gros plis, dans les intervalles desquels se montrent les pores ambulacraires inférieurs. La seule espèce connue du genre est de l'époque tertiaire.

Orbignyana Agass. — T 34. — Forme allongée, ovoïde. Sommet ambulacraire au milieu du dos.

Terr. numm. de Saint-Palais près Royan. — D'Orbigny.

LXXV. LOVENIA Desor.

(Pl. 16 [t. VI], fig. 16.)

Pétales ambulacraires pairs juxtaposés, comme deux croissants réunis par leur côté convexe. De gros tubercules à la face supérieure,

lesquels sont supportés par de larges ampoules à l'intérieur. Un fasciole interne (entourant l'ambulacre impair) s'avançant par son sommet entre les ambulacres postérieurs, comme dans le genre Amphidetus. Un fasciole sous-anal entourant la région anale, et pénétrant même dans le cornet, au fond duquel l'anus est percé. Quatre pores génitaux. Cinq ouvertures ocellaires disposées en forme de pentagone autour des ouvertures génitales. Pores de l'aire ambulacraire impaire très petits, et presque confondus. Les gros tubercules portent de très longues épines arquées à leur base.

Hystrix Desor. — Descript. Egypt. Zool. Pl. 7, fig. 4. — Espèce plate, rétrécie en arrière. Tubercules portant de très longs piquants.
Mer Rouge (Botta). — Mus. Paris.

LXXVI. AMPHIDETUS Agass.
(Pl. 16 [t. VI], fig. 8.)

Test cordiforme, très mince. Bouche moins excentrique que dans les autres genres. Anus à la partie supérieure du bord postérieur, supporté par un écusson cordiforme et très saillant. Ambulacres pairs très accusés, composés de pores peu nombreux et très espacés, correspondant à de larges zones lisses à la face inférieure. Ambulacre impair situé dans un sillon plus ou moins profond avec des pores très petits. Aire interambulacraire inférieure étroite. Un fasciole interne (entourant l'ambulacre impair) qui se prolonge par son sommet jusque entre les ambulacres postérieurs, de manière à interrompre en apparence la convergence des ambulacres (1). Fasciole sous-anal entourant l'écusson cordiforme, et se prolongeant quelquefois sous la forme de deux branches montantes jusqu'au-dessus de l'anus. Quatre pores génitaux très rapprochés. Trous ocellaires très petits, et en dehors des pores génitaux. De fines stries portées par des tubercules perforés, plus gros à la face inférieure qu'à la face supérieure, et s'élevant ordinairement du bord et de l'extrémité d'une zone lisse. Les espèces sont vivantes, et des terrains tertiaires.

cordatus Agass. — *Spatangus cordatus* Pennant, Brit. Zool. IV, p. 69, Tab. 34, fig. 75. — Forbes, Brit. Starf. p. 190. — *Spatangus arcuarius* Lamk.
Manche, Coppenhagen, Sicile, Palerme, Cette, Algérie. — Mus. Paris.

gibbosus Agass. — *Amphidetus pusillus* (jeune). — Diffère de l'*A. cordatus* par l'absence d'un sillon ambulacraire antérieur. Bord antérieur très élevé. Fasciole interne étroit au sommet.
Manche, Palerme, Bone (expéd. d'Afr.). — Mus. Paris, Deshayes.

(1) Ceux-ci se prolongent néanmoins jusqu'à l'appareil génital, sous la forme de très petits pores visibles seulement de la face inférieure.

ovatus Agass. — *Spatangus ovatus* Leske.
Var. minor : *Amphidetus roseus* Forbes, Brit. Starf. p. 194.
Côtes de Suède, Angleterre, Algérie. — Mus. Stockholm, E. Forbes, Deshayes.

mediterraneus Forbes, Ann. nat. Hist. vol. XIV, 1844, p. 413.
Mer Égée. — Forbes.

Espèces fossiles.

Sartorii Agass. — R 34. — Très voisin de l'*A. cordatus*, mais un peu plus allongé. L'aire, entourée par le fasciole interne, est plus étroite.
Tert. de Palerme. — Marquis de Northampton.

depressus Agass. Très court, à ambulacres enfoncés ; mais l'ambulacre impair est plus étroit. Les ambulacres postérieurs ne se prolongent pas si loin.
Tert. (molasse) à la Couronne. — Michelin.

subcentralis Agass. Visible seulement par sa face inférieure. Aire interambulacraire postérieure courte et triangulaire. Forme déprimée. Bouche plus rapprochée du centre que dans les autres espèces.
Tert. inf. de Saint-Palais près Royan. — D'Archiac.

Nota. — Goldfuss en décrit une espèce fossile de Maëstrich, qu'il considère comme identique avec l'*A. cordatus*, mais que je ne connais pas *de visu*.

LXXVII. BREYNIA Desor.

(Pl. 16 [tome VI], fig. 14.)

Deux fascioles à la face supérieure : un interne, comme dans le genre *Lovenia* ; l'autre péripétale. De gros tubercules à la face supérieure, mais seulement dans l'espace circonscrit par le fasciole péripétale. Les ampoules qui portent les tubercules ne sont pas saillants à l'extérieur. Un fasciole sous-anal. Yeux et pores génitaux comme dans le genre *Lovenia*.

Crux-Andreæ Agass. — *Spatangus Crux-Andreæ* Lamk.
Mers australes (Péron et Lesueur), mer Rouge (Desmoulins). — Mus. Paris.

LXXVIII. BRISSUS Klein (Agass.).

Forme ovale, à sommet excentrique en avant. Ambulacres pairs étroits, logés dans des sillons peu profonds : les antérieurs à peu près transverses : les postérieurs à peu près longitudinaux. Ambulacre impair à fleur du test. Fasciole péripétale très sinueux. Bouche très rapprochée du bord antérieur. Anus très grand, situé au milieu de la face postérieure. Fasciole sous-anal très rapproché de l'anus. Quatre pores génitaux ; les postérieurs plus grands et plus écartés que les antérieurs. Corps madréporiforme s'avançant entre les ouvertures génitales postérieures. Cinq ouvertures ocellaires placées en avant des pores génitaux, et alternant avec eux.

PREMIER TYPE. — Sous-genre PLAGIONOTUS Agass. — *De gros tubercules distinctement mamelonnés. Fasciole péripétale non flexueux, circonscrivant les tubercules.*

(Pl. 16 [tome VI], fig. 15.)

pectoralis Lamk. Encycl. méth. Zooph. Pl. 159, fig. 2 et 3.
Mexique, Bahia. — Mus. Paris.

DEUXIÈME TYPE. — BRISSUS proprement dits. — *Sans gros tubercules à la face supérieure.*

(Pl. 16 [tome VI], fig. 9.)

ventricosus Lamk. Encycl. méth. Pl. 158, fig. 11. — Gualtieri, Tab. 109, fig. B — Espèce de très grande taille, à sommet apicial à peu près médian.
Saint-Dominique, Antilles. — Mus. Paris.

sternalis Agass. — *Spatangus sternalis* Lamk. — Aire sous-anale cordiforme et radiée. A part cela, voisin du *B. ventricosus*.
Océan austral (Péron et Lesueur).— Mus. Paris.

bicinctus Val. Diffère du *B. sternalis* en ce que le fasciole est double sur l'aire ambulacraire antérieure, ainsi qu'au bord postérieur des aires ambulacraires paires.
Mer Rouge (Botta). — Mus. Paris.

carinatus Agass. — *Spatangus carinatus* Lamk. Encycl. méth. Zooph. Pl. 159, fig. 1. — Gualtieri, Tab. 108, fig. G. — Espèce bien caractérisée par la carène de l'aire interambulacraire impaire, et par la coupe oblique du bord postérieur.
Ile-de-France et de Bourbon. — Mus. Paris et Stockholm.

Scillæ Agass. — *Spatangus ovatus* β Lamk. Encycl. méth. Zooph. Pl. 158, fig. 7. — *Brissus placenta* Philippi. — Espèce plus déprimée que le *B. carinatus*. Bord postérieur vertical, tandis que la coupe de l'anus est oblique chez le *B. carinatus*.
Méditerranée, Palerme. — Mus. Neuchâtel et Paris.

dimidiatus Agass. Espèce haute et crénelée comme le *B. carinatus*, mais à anus tronqué verticalement comme le *B. Scillæ*. Tubercules de la moitié antérieure du corps plus grands que ceux de la moitié postérieure.
Canaries. — D'Orbigny, Mus. Paris.

columbaris Agass.—*Spatangus columbaris* Lamk. Encycl. méth. Zooph. Pl. 158, fig. 9 et 10. — Gualtieri, Tab. 109, fig. A. — Diffère du *B. Scillæ* en ce que les ambulacres pairs antérieurs sont légèrement inclinés en arrière, tandis qu'ils tombent un peu en avant dans le *B. Scillæ*.
Ile de Cuba (d'Orbigny), Guadeloupe (vivant et à l'état de pétrification). — Mus. Paris, d'Orbigny.

compressus Agass. — *Spatangus compressus* Lamk.
Ile de France. — Mathieu.

areolatus Val. Espèce voisine du *B. columbaris*, mais ayant les bords des plaques

coronales lisses. Ambulacres pairs antérieurs sensiblement infléchis en avant. N'est peut-être qu'une variété du *B. sternalis*.

Mers australes. — Mus. Paris.

Espèces fossiles.

cylindricus Agass. — R 35. — Espèce allongée, très voisine du *B. columbaris*, mais plus cylindrique. Le sommet apicial est très en avant.

Tert. de Palerme. — Marquis de Northampton.

dilatatus Desor. — V 10. — *Spatangus columbaris* Desml. Tabl. syn. p. 396. — Espèce voisine du *B. Scillæ*, mais très élargie en arrière.

Calc. gr. de Rions (Gironde). — Desmoulins, d'Orbigny.

Cordieri Agass. Espèce fossile, très voisine du *B. carinatus* (Exempl. assez mauvais.)

Tert. (molasse) de Saint-Paul-Trois-Châteaux?. — Mus. Paris (gal. géol.)

antiquus Desor. Grande espèce aplatie. Ambulacres antérieurs légèrement fléchis en avant.

Terr. numm. d'Aurillac près Bagnerre de Bigorre. — Desmoulins.

subacutus Desor. — T 45. — *Micraster subacutus* d'Arch. Mém. Soc. géol. Fr. 2e sér., Tom. II, p. 201, Tab. 7, fig. 5. — Petite espèce cylindrique, à rostre anal pointu.

Terr. numm. de Biaritz. — D'Archiac.

helveticus Agass. — 9. — *Micraster helveticus* Agass. Echin. suiss. I, p. 27, Tab. 3, fig. 19 et 20. — Cat. syst. p. 2.

Terr. numm. (cr. alpine) d'Einsiedeln (cant. de Schwytz). — Mus. Berne.

cruciatus Agass. — T 75. — Grande espèce plate. Sillon antérieur très profond. Ambulacres antérieurs pairs très obliques en avant. Bord antérieur beaucoup plus échancré que dans le *B. carinatus*.

Tert. moy. de Caprée. — Mus. Paris (gal. géol.).

LXXIX. BRISSOPSIS Agass.

(Pl. 16 [tome VI], fig. 12.)

Forme allongée, subcylindrique. Ambulacres courts et larges, convergeant à peu près au sommet du test. Un fasciole péripétale flexueux, entourant les pétales ambulacraires de très près. Trois ou quatre pores génitaux. Cinq yeux également espacés et en forme de pentagone autour des ouvertures génitales. Ovaires postérieurs beaucoup plus grands que les antérieurs. Un fasciole sous-anal échancré, assez distant de l'anus. Partie apiciale de l'ambulacre impair et pourtour de la bouche portant les plus grands tubes ambulacraires. Les tubercules sont crénelés. Ambulacres inférieurs très larges et nus. Diffère des *Brissus* par le sommet submédian, les ambulacres courts et larges, et par l'espace considérable qui sépare l'anus de l'écusson sous-anal.

lyrifera Agass. — *Brissus lyrifer* Forbes, Brit. Starf. p. 187. — Espèce renflée. Fasciole péripétale peu sinueux, transverse sur les deux ambulacres postérieurs. A la face inférieure, les ambulacres postérieurs sont très larges, et l'écusson partant étroit.

Mers du Nord (Loven), Angleterre. — Mus. Stockholm, Forbes.

cavernosa Agass. — *Tripylus* (1) *cavernosus* Philippi, Erichs. Archiv. 1846.

Amérique méridionale.

australis Agass. — *Tripylus australis* Philippi, Erichs. Archiv. 1846.

Amérique méridionale.

Espèces fossiles.

elegans Agass. — P 81. V 1. — Cat. syst. p. 3. — *Spatangus grignonensis* Desmar. in Desml. Tabl. syn. p. 390. — Espèce subcylindrique, voisine du *B. lyrifera* ; mais les ambulacres antérieurs sont plus profonds, et les postérieurs plus arqués.

Terr. numm. de Royan', de Montfort près Dax. Tert. de Saint-Estèphe (Gironde). — D'Orbigny, Desmoulins, Delbos.

Genei Desor.—T 46.—*Schizaster Genei* E. Sism. Echin. foss. Piem. p. 24, Tab. 1, fig. 4 et 5. — *Schizaster intermedius* E. Sism. Echin. foss. Piem. p. 28, Tab. 2, fig. 4. — *Schizaster ovatus* E. Sism. Echin. foss. Piem. p. 29, Tab. 2, fig. 3. — Espèce plate, à très petite étoile ambulacraire. Fasciole péripétale large.

Tert. moy. de Turin, Castel-Nuovo près d'Asti, Perpignan. — Mus. Turin, Avignon.

Borsoni Agass. — T 32. — *Schizaster Borsoni* E. Sism. Echin. Foss. Piem. p. 25, Tab. 1, fig. 8-12. — Espèce étroite, à ambulacres très peu divergents.

Sables marneux de Castiglione, dans l'Astésan. — Mus. Turin.

Romuli Desor. Espèce très voisine du *B. Borsoni*, mais de plus petite taille. Les ambulacres sont plus étroits.

Pliocène du Monte-Mario près de Rome. — Verneuil.

angustus Desor. — T 13. — Petite espèce très rétrécie en avant, voisine du *B. Borsoni* ; mais les ambulacres ne sont pas aussi enfoncés. Anus supra-marginal.

Terr. numm. d'Egypte (Lefebvre). — Mus. Paris.

oblonga Agass. Espèce longue, la plus étroite et la plus effilée du genre.

Terr. numm. de la Fontaine-du-Jarrier. — Vandenecke.

contractus Desor. Espèce très allongée et étroite.

Terr. numm. des environs de Nice. — Mus. Turin, Michelin.

Sismondæ Agass. — R 65. — Grande espèce caractérisée par l'ampleur des ambulacres postérieurs, qui sont plus larges que l'ambulacre impair.

Tert. de Corse. — Mus. Turin.

(1) Le Genre *Tripylus* repose sur un caractère trop fugace pour pouvoir être maintenu. Le nombre des pores génitaux, loin d'être un caractère de genre, ne peut pas même servir à la distinction des espèces. Je connais des individus d'une même espèce (*Schizaster lacunosus*), dont les uns ont trois, les autres quatre, et d'autres deux pores.

LXXX. HEMIASTER Desor.
(Pl. 16 [tome VI], fig. 7.)

Oursins de petite taille, renflés. Sommet ambulacraire excentrique en arrière. Ambulacres situés dans des sillons évasés et peu profonds; les postérieurs sensiblement plus courts que les antérieurs. Fasciole péripétale anguleux entourant l'étoile ambulacraire. Point de fasciole sous-anal. Diffère du genre *Micraster* par sa forme plus renflée et par son fasciole péripétale, et du genre *Brissopsis* par ses ambulacres plus inégaux et par l'absence d'un fasciole sous-anal. Toutes les espèces sont de la craie et du terrain nummulitique.

PREMIER TYPE. — *Ambulacres postérieurs très courts, égalant à peine la moitié de la longueur des ambulacres antérieurs.*

Bufo Desor. — S 13. — *Micraster Bufo* Agass. Cat. syst. p. 2. — *Spatangus Bufo* Al. Brongn. Géol. Par. p. 84 et 389, Tab. 5, fig. 4, A,B,C. — Goldf. Petref. p. 154, Tab. 47, fig. 7. — Espèce large et très haute en arrière. Lèvre buccale entourée d'un anneau calcaire.

Cr. chlor. de Villers. Cr. de Saint-Christophe, Vaches-Noires, Fécamp, Gacé, Sainte-Maure-sur-Loire. — Mus. Paris, Michelin, d'Orbigny.

Prunella Desor. — S 19. — *Micraster Prunella* Agass. Cat. syst. p. 2. — *Spatangus Prunella* Lamk. — Goldf. Petref. p. 155, Tab. 48, fig. 6.— Diffère de l'*Hem. Bufo* par sa face supérieure moins déclive et par sa bouche en forme de croissant, dont le bord est simplement renflé, mais sans être annulaire.

Dan. (Maëstricht). Cr. de Talmont, Orglande, Royan. Cr. tufau supérieure de Chamouillag (Char.-Inf.). — D'Orbigny, d'Archiac.

Nucula Desor. — S 86. — Espèce très enflée, voisine de l'*Hem. Prunella*, mais plus courte et plus large. Ambulacres antérieurs très divergents.

Cr. bl.?

minima Desor. — 4. 5. — *Micraster minimus* Agass. Cat. syst. p. 2. — Echin. suiss. I, p. 26, Tab. 3, fig. 16-18.

Gault de la Perte du Rhône, Reposoir, Cluses, Nozeroy (Jura). — Mus. Neuchâtel, Berne, Gressly, Marcou.

Phrynus Desor. Espèce voisine de l'*Hem. Bufo ;* mais la face supérieure est horizontale et non pas déclive en avant.

Gault de la Perte du Rhône, de la montagne des Fis, des Martigues. — Mus. Neuchâtel, Michelin.

Leymerii Desor. — T 43. — Les ambulacres postérieurs sont très courts. Fasciole péripétale étroit.

Cr. de Saint-Christophe (Indre-et-Loire). — D'Orbigny.

nucleus Desor. — T 55. — Très voisin de l'*Hem. Leymerii* et de l'*Hem. Prunella* mais plus plat en avant. Ambulacres antérieurs larges et arqués en dehors.

Cr. tufau de Thains (Charente-Inférieure). — D'Archiac.

globosus Desor. V 8. *Spatangus globosus* Risso. — Desml. Tabl. syn. p. 392. – Ressemble beaucoup à l'*Hem. nucleus* par ses ambulacres ; mais le test est beaucoup plus renflé.

Terr. crét. de France. — Desmoulins.

Pisum Desor. — R 97. – Très petite espèce, de la grosseur d'un pois.

Cr. chlor. du Mans. — Michelin.

elatus Desor. — T 53. – *Spatangus elatus* Desml. Tabl. syn. p. 406. — Espèce courte, trapue, haute, à ambulacres enfoncés. Espaces interambulacraires saillants comme cinq mamelons autour du sommet.

Cr. chlor. du Mans, Fouras. Cr. du Périgord. — Mus. Paris (gal. géol.), d'Archiac, Desmoulins.

altissimus Desor. — S 17. — *Micraster globosus* Agass. Cat. syst. p. 2. Espèce très haute et courte.

Terr. pisol. de Saint Mathias, Vérone. — Elie de Beaumont.

cor Desor. — T 48. — Voisin par sa forme de l'*Hem. Leymerii* ; mais il est plus large en arrière. La face postérieure est surtout très développée.

Tert. de Bourg (myocène). — Mus. Paris.

obesus Desor. – T 42. *Spatangus obesus* Leym. Mém. Soc. géol. Fr. 2e sér., Tom. I, Pl. 13, fig. 15. - Rappelle par sa forme le *Schizaster ambulacrum* ; mais les ambulacres antérieurs sont plus larges, et les postérieurs plus courts.

Terr. numm. de la montagne Noire à Conques, et d'Égypte. — Leymerie, Mus. Paris.

Bucardium Desor.-- V 2. – *Spatangus Bucardium* Goldf. Petref. p. 157, Tab. 49, fig. 1.

Cr. d'Aix-la-Chapelle. Silex de Lanquais. — Mus. Bonn et Avignon, Desmoulins.

amplus Desor.—*Spatangus lacunosus* Goldf. (non Agass.) Petref. p. 158, Tab. 49, fig. 3. — Le fasciole est très large.

Cr. d'Aix-la-Chapelle, Quedlimbourg.— Mus. Bonn, Avignon, Bronn.

tumidus Desor. — S 56. — Grande espèce enflée, obtuse, tronquée en arrière.

Gault de Jabron (Var). — D'Orbigny.

Bucklandi Desor. - *Spatangus Bucklandi* Goldf. Petref. p. 154, Tab. 47, fig. 6.

Cr. marn. d'Essen sur la Rœhr. — Mus. Bonn.

foveatus Desor. — S 20. — *Schizaster foveatus* Agass. Cat. syst. p. 3. — Espèce très large, à ambulacres antérieurs très divergents. Ambulacres postérieurs excessivement courts.

Terr. numm. de Montfort près Dax. — Delbos, d'Orbigny.

DEUXIÈME TYPE. — *Forme élargie. Ambulacres postérieurs à peu près aussi longs que les antérieurs, qui sont très divergents.*

Fourneli Desh. — T 7. T 37. T 47. — Forme allongée. Ambulacres postérieurs

assez longs. Fasciole péripétale large. Des tubercules assez apparents à la face supérieure.

Cr. à Hippurites de Biskra (Algérie), d'Égypte, d'Alcantara (Portugal), de Burgos (Espagne).— Mus. Paris, Avignon, École des Mines, d'Archiac, Desmoulins, Deshayes.

Verneuilli Desor. — T 54. — Très voisin de l'*Hem. Fourneli;* mais les ambulacres postérieurs sont plus courts, les antérieurs plus divergents, et l'impair plus étroit. Quelques petits tubercules principaux.

Cr. tufau de Sainte-Maure. — D'Archiac.

subalpinus Desor. — *Spatangus subalpinus* Risso. -Voisin de l'*Hem. Fourneli*, mais plus haut au sommet. (Mauvais exemplaire.)

Terr. crét. — Mus. Avignon.

cubicus Desor. — T 6. — Espèce allongée, renflée, et presque carrée.

Var. complanata. — T 12.

Terr. crét. d'Egypte (Lefebvre). — Mus. Paris.

verticalis Desor. — M 44. 91. — *Schizaster verticalis* Agass. Cat. syst. p. 3. — D'Arch. Mém. Soc. géol. Fr. 2e sér., Tom. II, p. 202, Tab. 6, fig. 2.—*Schizaster cultratus* Agass. Cat. syst. p. 3. — Espèce courte et très haute. Ambulacres extérieurs très divergents.

Var. minor. — Q 5. — *Schizaster cerasus* Agass. Cat. syst. p. 3.

Terr. numm. de Biaritz, Royan. — Deshayes, d'Archiac.

æquifissus Desor. — S 44. — *Schizaster æquifissus* Agass. Cat. syst. p. 3. — Espèce courte, à ambulacres très profonds ; mais l'ambulacre impair n'est pas sensiblement plus large que les autres.

Terr. numm. de Kressenberg — Elie de Beaumont.

subglobosus Desor. — T 9. — *Spatangus subglobosus* Lamk. — Espèce courte et trapue, à ambulacres larges et profonds ; les postérieurs sont sensiblement plus courts que les antérieurs.

Calc. gr. de Paris. — Graves, Michelin.

inflatus Desor.— T 5. — Espèce renflée et courte, voisine de l'*Hem. subglobosus;* mais les ambulacres sont moins profonds, très divergents, et droits.

Tert. des environs de Paris. — Mus. Paris.

acuminatus Desor. — V 19. — *Spatangus acuminatus* Goldf. Petref. p. 158, Tab. 29, fig. 2. — Diffère de l'*Hem. subglobosus* par ses ambulacres antérieurs, qui sont moins écartés.

(Myocène). Tert. de Cassel, Calc. de Bourg, de Bordeaux. — Mus. Bonn, Desmoulins, Delbos.

anticus Desor. — R 88. — Espèce large et aplatie , à sillon impair large. Ambulacres pairs extérieurs longs et peu profonds.

Terr.? — Michelin.

stellatus Desor.—*Schizaster stellatus* Dub. Voyage au Caucase (sér. géol.), Tab. 1, fig. 15. — Espèce à ambulacres très homogènes et très étroits, ainsi que le sillon antérieur.

Tert. de Volhynie. — Dubois de Montpéreux.

complanatus d'Arch. Espèce large et déprimée. Les ambulacres postérieurs sont de même longueur que les antérieurs.
Terr. numm. de Montfort. — Delbos.

latisulcatus Desor. — T 8. — Ambulacres paires très larges et très allongés. Ambulacre impair plus étroit.
Terr. numm. d'Égypte (Lefebvre). — Mus. Paris.

Rana Desor. — *Brissus Rana* Forbes, Tr. geol. Soc. L. 1846. Vol. VII, p. 161, Tab. 19, fig. 5. — Espèce trapue, voisine de l'*Hem. Edwardsii*, mais plus renflée. Ambulacres antérieurs très divergents.
Environs de Pondichéry. — Cunliffe.

Pomum Desor. — R 72. — Espèce très renflée. Test épais. Ambulacres pairs très larges et fort longs, les antérieurs très divergents.
Tert. d'Orglande. — Michelin.

suborbicularis Desor. — *Spatangus suborbicularis* Goldf. Petref. p. 153, Tab. 47, fig. 6.
Tert. de Kressenberg. — Münster.

major Desor. — *Schizaster canaliferus* E. Sism. — Espèce très dilatée, voisine par sa forme de l'*Hem. amplus;* mais les ambulacres postérieurs sont sensiblement plus allongés. Anus enfoncé.
Tert. sup. sables de l'Astésan. — Mus. Turin et Avignon.

Grateloupi Desor. — T 40. — *Schizaster Grateloupi* E. Sism. Echin. foss. Piem. p. 27, Tab. 2, fig. 1 et 2. — Grande espèce très large, remarquable par la longueur considérable des ambulacres postérieurs; les antérieurs sont légèrement arqués en avant.
Tert. moy. de la colline de Turin. Molasse du midi de la France. Myocène de Malte. — Mus. Turin, Paris (gal. géol.).

inæqualis Desor. — *Brissus inæqualis* Forbes, Tr. geol. Soc. L. 1846, Vol VII, p. 160, Tab 19, fig. 6. — Espèce très voisine de la précédente, mais de plus petite taille. N'est peut-être que le jeune âge.
Environs de Pondichéry. — Cunliffe.

expansus Desor. — *Brissus expansus* Forbes, Tr. geol. Soc. L. 1846, Vol. VII, p. 160, Tab. 19, fig. 7. — Espèce voisine de l'*Hem. Grateloupi;* mais le sillon antérieur est plus profond, et les ambulacres postérieurs sont moins longs.
Environs de Pondichéry. — Cunliffe.

TROISIÈME TYPE. — Sous-genre PERICOSMUS Agass. — *Un fasciole marginal très étroit autour des flancs, passant par dessous l'anus, et faisant le tour du test.*

(Pl. 16 [tome VI], fig. 1.)

latus Desor. — M 23. — *Micraster latus* Agass. Cat. syst. p. 2. — Espèce large et très étalée. Ambulacres profonds et droits; les postérieurs à peu près aussi longs que les antérieurs.
Tert. de Bonifaccio (Ile de Corse). — Michelin.

brevisulcatus Desor. — S 11. — *Micraster brevisulcatus* Agass. Cat syst. p. 2. — Espèce subconique, très étalée, à bords amincis. Ambulacres très courts.
Pisol. de Montecchio-Maggiore. — Élie de Beaumont.

Edwardsii Desor. — S 43. — *Micraster Edwardsii* Agass. Cat. syst. p. 2. — *Schizaster Agassizii* E. Sism. Echin. foss. Piem. p. 23, Tab. 1, fig. 1-3.— Espèce renflée, courte et trapue ; à ambulacres très divergents.
Tert. moy. de la Superga (coll. de Turin). — Mus. Turin.

LXXXI. AGASSIZIA Val.

Forme ovoïde. Test mince. Ambulacres pairs antérieurs très longs, mais composés de deux rangées de pores seulement. Un fasciole péripétale très flexueux, accompagné d'un fasciole postérieur qui passe sous l'anus, comme dans les *Schizaster*. Quatre pores génitaux très rapprochés. N'est encore connu qu'à l'état vivant.

scrobiculata Val. Voy. Venus, Zool. Pl. 1, fig. 2.
Pérou. — Mus. Paris.

excavata Desor. — *Tripylus excavatus* Philippi, Erichs. Archiv. 1846. — La disposition des fascioles est la même que dans l'*Agass. scrobiculata ;* mais je n'ai pu m'assurer si les ambulacres antérieurs ont deux ou quatre rangées de pores (1).
Amérique méridionale.

LXXXII. SCHIZASTER Agass.

(Pl 16 [tome VI], fig. 6.)

Test large et déprimé en avant, haut et étroit en arrière. Sommet apicial très rapproché du bord postérieur. Ambulacres très profonds; les ambulacres antérieurs, à peu près parallèles à l'ambulacre impair, sont beaucoup plus longs que les postérieurs. Ambulacre impair très large. Un fasciole péripétale très flexueux, entourant les ambulacres. Un second fasciole, le fasciole latéral, partant de l'angle du fasciole péripétale, et se dirigeant en arrière sous l'anus. Pores génitaux ordinairement au nombre de deux, quelquefois trois et quatre. Lorsqu'il y en a deux seulement, ce sont les postérieurs qui sont visibles. Cinq trous ocellaires. Diffère du genre Hemiaster par le fasciole postérieur et par ses sillons ambulacraires antérieurs plus profonds et moins divergents.

Premier type. — *Sillon de l'ambulacre impair très profond.*

canaliferus Agass. — *Spatangus canaliferus* Lamk. — Encyclop. méth. Zooph.

(1) Il est surprenant qu'un auteur, qui se montre aussi sévère dans le jugement qu'il porte sur les travaux d'autrui, ait pu passer sous silence un caractère aussi important.

Pl. 156, fig. 1-3. — Gualtieri, Tab. 109, fig. c'. — Rumphius, Tab. 14, fig. 2. — Ordinairement deux pores génitaux. Ambulacres antérieurs pairs rapprochés du sillon impair. Ambulacres postérieurs égalant le tiers des ambulacres pairs antérieurs.

Méditerranée. — Mus. Paris, Michelin.

Espèces fossiles.

eurynotus Agass. P 86. — Cat. syst. p. 2. — E. Sism. Mem. Echin. foss. Nizza, p. 31, Tab. 2, fig. 3. - *Spatangus Scillæ* Desml. Tabl. syn. p. 392. — Espèce très voisine du *Sch. canaliferus*, mais elle en diffère par ses ambulacres antérieurs pairs fléchis en dehors.

Tert. moy. de Perpignan, Cagliari, Corse. — Mus. Turin, Michelin, Desmoulins.

Studeri Agass. — S 6. — Cat. syst. p. 3. — E. Sism. Mem. Echin. foss. Nizza, p. 32, Tab. 2, fig. 4. — Espèce renflée, haute. Sillon antérieur profond, mais relativement étroit.

Sables tertiaires de Nice, Vérone. — Mus. Turin et Berne, Michelin, Deluc.

Bellardi Agass. — T 39. — Espèce voisine du *Sch. Studeri*, mais les ambulacres antérieurs ne se fléchissent pas en dehors et sont plus larges. Le fasciole péripétale est très large.

Tert. de la Superga. — Mus. de Turin.

Scillæ Agass. — Diffère du *Sch. canaliferus* par l'étroitesse et l'arrangement du fasciole péripétale. Sillon antérieur plus évasé que dans le *Sch. eurynotus.*

Tert. de Palerme, monte Pelegriño, Pliocène d'Asti. Tert. sup.? de Millas près Perpignan. — Ecole des Mines, Mus. Paris, Desmoulins.

vicinalis Agass. — X 93. — *Schizaster eurynotus* Agass. Cat. syst. p. 3. — Espèce voisine du *Sch. eurynotus*, mais de plus petite taille. Il en diffère par ses ambulacres qui ne sont pas arqués en dehors.

Terr. numm. de Biaritz. Tert. de Saint-Palais, près Royan. — Deshayes, d'Orbigny.

subincurvatus Agass. — R 22. — Espèce très voisine du *Sch. vicinalis*, peut-être même identique.

Terr. numm. du château de Vérone, Priabona près Castel-Gomberto, Saint-Palais près Royan. — Elie de Beaumont, Desmoulins, d'Orbigny.

corsicus Agass. — P 98. — Cat. syst. p. 3. — Espèce haute, tronquée en avant et en arrière. Ambulacres pairs antérieurs très écartés.

Tert.? de Corse. — Deshayes.

latus Desor. — Espèce à peu près aussi large en arrière qu'en avant. Ambulacres très larges. Les antérieurs légèrement fléchis en dehors, comme dans le *Sch. eurynotus.*

Tert. de Blaye. — Delbos.

ambulacrum Agass. — 18. — Cat. syst. p. 3. — *Spatangus ambulacrum* Desh. — Espèce trapue, à ambulacres pairs profonds ; les postérieurs ont plus de la moitié de la longueur des antérieurs.

Terr. numm. de Biaritz. — Deshayes.

djulfensis Dub. — P 91. — Voy. au Caucase (Ser. géol.), Tab. 1 fig. 14. — Agass. Cat. syst. p. 2. — Ambulacres divergents, comme dans le *Sch. ambulacrum.*
Terr. numm. du Caucase. — Dubois de Montpéreux.

rimosus Desor. — T 51. — Espèce large, à ambulacres pairs divergents. Sillon de l'ambulacre impair peu profond. Se rapproche le plus de l'*Hem. major*, mais en est cependant bien différent par ses ambulacres. Ressemble aussi beaucoup au *Sch. lineatus* de St-Palais ; mais il en diffère par l'absence du fasciole sous-anal.
Terr. numm. de Biaritz. — D'Archiac.

Parkinsoni Agass. — P 89 P 94. R 23. R 24. R 82. — *Schizaster Goldfusii* Agass. Cat. syst. p. 3. — *Spatangus Parkinsoni* Defr. Dict. Sc. nat. — Diffère du *Sch. canaliferus* et du *Sch. eurynotus* par ses ambulacres antérieurs plus écartés.
Tert. (molasse) des Martigues (Bouches-du-Rhône). — Mus. Paris, Defrance, Michelin, Desmoulins.

Raulini Agass. — Diffère du *Sch. Parkinsoni* par ses ambulacres antérieurs plus divergents. Le fasciole péripétale est coudé à angle droit sur les interambulacres antérieurs. Le fasciole latéral est fort éloigné du premier.
Tert. (molasse) des Martigues. — Mus. Paris (gal. géol.).

græcus Agass. — P 95. — Cat. syst. p. 3. — Espèce à ambulacres très homogènes et très étroits.
Tert. de Morée. — Deshayes.

DEUXIÈME TYPE. — *Ambulacre impair peu profond.*

fragilis Agass. — *Brissus fragilis* Düb. et Kor. Zool. Bidr. p. 280, Tab. 10, fig. 47-49.
Des côtes du Finmark, dans les grandes profondeurs (Lovén). — Mus. Stockholm.

gibberulus Agass. — Descript. Egypt. Zool. Pl. 7, fig. 6. — Petite espèce bossue, à ambulacres peu profonds. Quatre pores génitaux, mais les antérieurs très petits. Trou ocellaire antérieur en avant des pores genitaux antérieurs. Ambulacres antérieurs plus divergents que dans le *Sch. canaliferus.* L'ambulacre impair n'a qu'une paire de pores obliques et réguliers de chaque côté du sillon.
Mer Rouge (Lefebvre). — Mus. Paris.

Cubensis d'Orb. — Petite espèce voisine du *Sch. gibberulus*, mais à ambulacres plus profonds. Fasciole latéral très étroit, naissant vers le milieu des ambulacres pairs antérieurs.
Ile de Cuba. — D'Orbigny.

TROISIÈME TYPE. — *Le fasciole péripétale circonscrit de près tous les ambulacres, ce qui le rend très sinueux.*
(Pl. 16 [tome VI], fig. 10.)

Atropos Agass. — *Spatangus Atropos* Lamk. — Encycl. méth. Pl. 155, fig. 9-11. — Tous les ambulacres sont logés dans de profonds sillons. Sillon antérieur muni de paires de pores simples. Trou ocellaire antérieur plus reculé que les pores génitaux, dont on ne voit que les postérieurs.
Caroline du Sud. — Mus. Paris.

LXXXIII. MICRASTER Agass.

(P. 16 [tome VI], fig. 5.)

Ambulacres en général peu profonds. Sommet excentrique en arrière. Point de fasciole péripétale. En revanche, un fasciole sous-anal très distinct. Quatre pores génitaux constamment visibles et très rapprochés. Les plaques ocellaires très petites. Les espèces sont fossiles des terrains crétacés.

cor-anguinum Agass — S 55. S 84. S 99. — Cat. syst. p. 2. — *Spatangus cor-marinum* Park. Org. Rem. III, Pl. 3, fig. 11. — *Echinites cor-anguinum* Gmel. p. 3195 var. *b. c. d. e.* — *Spatangus cor-anguinum* Lamk. III, p. 32, n° 15.

Cr. de Meudon, Woolwich, Rochester, Scanie. Cr. marn. des environs de Nice. Cr. jaune de Touraine, les Roches près Vendôme. — Mus. Paris, Berne et Turin.

Var. lata : — S 12. — *Micraster cor-testudinarium* Agass. Cat. syst. p. 2 (petite forme très large en avant). — *Spatangus cor-testudinarium* Goldf. Petref. p. 156, Tab. 48, fig. 5. — *Spatangus anticus* Defr.

Cr. tufau de Périgueux. Cr. bl. de Rochester. Cr. de Schwiegelt près Hildesheim, Maëstricht, Quedlimbourg. — Mus. Neuchâtel et Bonn, Roemer.

Var. major. : — X 80. R 70. — *Micraster arenatus* Agass. Cat. syst. p. 2. — E. Sism. Echin. foss. Nizza, p. 28, Tab. 1, fig. 12.

Cr. bl. d'Angleterre, environs de Nice. — Michelin, Mus. Turin.

Michelini Agass. — 6. T 49 — *Micraster cor-anguinum* Agass. Echin. Suiss. I, p. 24, Tab. 3, fig. 14 et 15. — Forme intermédiaire entre le *M. cor anguinum* et le *M. acutus*. Les ambulacres sont dans des sillons plus profonds et plus larges.

Cr. de Saint-Aignant, de la Flèche, du Périgord, Meglisalp. — Michelin, d'Orbigny, Mus. Avignon et Berne, Desmoulins.

Renouxii Desh. — Expl. Alg. — Espèce voisine du *M. cor-anguinum*; mais les ambulacres, et notamment les zones porifères, sont plus larges.

Cr. à Hippurites du Chataba, province de Constantine. — Deshayes.

acutus Agass. — 10[b]. 11. — Cat. syst. p. 2. — *Spatangus acutus* Desh. Coq. caract. des terr. p. 255. Tab. 11, fig. 5 et 6. — Desml. Tabl. syn. p. 406. — Espèce allongée, subcylindrique, avec un rostre sous-anal très saillant.

Cr. chlor. de Villers-sur-Mer, Gacé, Mortagne, Sainte-Maure-sur-Loire. — Mus. Paris, Deshayes, Michelin, Desmoulins.

distinctus Agass. — P 76. T 44. — Cat. syst. p. 2. — ? *Spatangus crassissimus* Defr. — Remarquable par ses ambulacres postérieurs longs et peu divergents. Sillon antérieur profond, ainsi que les ambulacres.

Cr. chlor. de Villers-sur-Mer. — D'Orbigny, Deshayes, Defrance.

tropidotus Agass. — S 7. — Cat. syst. p. 2. — Espèce allongée, voisine du *M. distinctus*, mais à dos plat. Ambulacres en forme de sillons assez profonds.

Cr. à Hippurites?, Tonnerre. — Deshayes.

cordatus Agass. — Q 36. — Cat. syst. p. 2. — *Ananchytes cordata* Lamk. — *Spa-*

tangus rostratus Mant. Geol. Suss. Tab. 17, fig. 10 et 12. — *Spatangus Requieni* Risso. — *Scutella pyramidalis* Risso.

Var. minor. : — *Spatangus bituricensis* Defr. Dict.

Cr. bl. de Brighton, Berry, Paderbon, la Palarea près Drap. — Michelin, Deshayes, Defrance.

brevis Desor. — X 92. R 69. — *Micraster latus* E. Sism. Mém. Echin. foss. Nizza, p. 29, Tab. 1, fig. 13.—*Micraster gibbus* Agass. Cat. syst. p. 2.—E. Sism. Mém. Ech. foss. Nizza, p. 25. — *Spatangus gibbus* Goldf. (non Lamk.). Petref. p. 156, Tab. 48, fig. 4. — Espèce très voisine du *M. cordatus* et du *M. cor-anguinum*, mais plus courte et surbaissée en arrière.

Cr. à Hippurites, Corbières, Nice. Cr. chlor. de Coudrecieux (Sarthe). Craie marn. de Rouen, Bains de Rennes, Aleth, Saint-Remy, Soulaye (Corbières), Westphalie, Tercis. — Michelin, Mus. Turin, d'Orbigny, Mus. Bonn, Grateloup.

Var. minor. : — *Spatangus ananchytoides* Desml. Tabl. syn. p. 406.

Cr. du Périgord. — Desmoulins.

gibbus Agass. — *Spatangus gibbus* Lamk. Encycl. méth. Pl. 156, fig. 4-6. Espèce très haute et subturritée. Ambulacres très peu déprimés. Anus à peu près marginal.

Cr. de la Palarea près Drap, la Lunette près la Trinité. — Michelin.

breviporus Agass. — M 10. R 81. — Cat. syst. p. 2. — *Spatangus Leskei* Desml. Tabl. syn. p. 392.

Cr. de l'Oise, Tourtenay (Deux-Sèvres), Fécamp, Caumont près Rouen.

undulatus Agass. -- S 8. — Cat. syst. p. 2.— Espèce courte et large. Ambulacres correspondants à des sillons assez profonds.

Cr. chlor. de l'Ile-d'Aix (embouch. Charente), Saint-Aignant (Indre-et-Loire). — D'Orbigny.

aquitanicus Agass. — R 56. T 4. — *Spatangus aquitanicus* Grat. Mém. Ours. foss. p. 74, tab. 2, fig. 17 *a,b*. — Desml. Tabl. syn. p. 402. — Espèce renflée, subturritée, à bords pulvinés, rappelant un peu, par sa forme, l'*Ananchytes semiglobus.*

Terr. numm. de Laplante, Montfort. — Mus. Paris, Michelin, Desmoulins.

Matheroni Desor. — R 57. — Espèce obtuse, très renflée, à ambulacres enfoncés.

Cr. à Hippurites des Corbières. — Michelin.

trigonalis Desor. — R 90. — Espèce plate, trigonale, beaucoup plus large en avant qu'en arrière.

Gault d'Escragnolles. — Michelin, d'Orbigny.

polygonus Agass. (Deluc). — S 59. S 67. — Espèce plate à bords anguleux. Ambulacres antérieurs, longs.

Gault de la Perte du Rhône. — Deluc.

LXXXIV. TOXASTER Agass.

(Pl. 16 [t. VI], fig. 4.)

Forme allongée. Test mince, couvert de tubercules miliaires, avec un certain nombre de tubercules un peu plus gros. Bouche subcentrale, petite, transversale, elliptique, non labiée. Ambulacres pétaloïdes, légèrement déprimés, à l'exception de l'ambulacre impair, qui correspond à un large et profond sillon. Plaques génitales juxtaposées. Plaques ocellaires très petites, situées entre les angles des précédentes. Toutes les espèces connues appartiennent aux terrains crétacés, à l'exception d'une seule, qu'on assure être jurassique.

Premier type. — *Zone interne des ambulacres pairs non conjuguée.*

oblongus Agass.—V 22. — *Spatangus oblongus* Deluc. — Alex. Brongn. Descript. foss. caract. — Espèce fort allongée, déprimée, tronquée en arrière, à sillon antérieur, large et profond.

Gault de la Perte du Rhône, Alpes d'Appenzell, de Saint-Gall, du Dauphiné, Grande-Chartreuse, Vénasque. — Walchner, Rehsteiner, Deluc, Alb. Gras.

Roulini Agass. — 25. M 42[b]. — *Holaster Roulini* Desh. — Agass. Cat. syst. p. 1. — Espèce très voisine du *T. oblongus*, mais plus cylindrique.

Terr. crét. de l'Amérique méridionale. — Deshayes.

semistriatus Desor. Grande espèce très élargie. Sommet convergent au milieu de la face supérieure. Les zones porifères postérieures des ambulacres antérieurs sont réunies par des sillons très larges. Les zones antérieures sont composées de simples pores.

Craie de Béthusac (Dordogne). — Graves.

Deuxième type. — *Les zones porifères sont également conjuguées.*

complanatus Agass. — 87. X 66. M 11. — E. Sism. Mém. Ech. foss. Nizza, p. 18. — *Holaster complanatus* Agass. Foss. crét. Jura, Neuch. Mém. Soc. Neuch. I, p. 128, Tab. 14, fig. 1. — Cat. syst. p. 1. — Echin. suiss. I, p. 14, Tab. 2, fig. 10-12. — *Spatangus retusus* Lamk. — Goldf. Petref. p. 149, Tab. 46, fig. 2. — *Echinus complanatus* L. Gmel. — *Spatangus complanatus* Bl. — *Spatangus helvetianus* Defr. — *Spatangus verrucosus* Defr. (jeune âge).

Néoc. de Wagenlücke (Saint-Gall), de Neuchâtel, Salève, Chaource (Aube), Morteau, le Russey (Doubs), Nozeroy (Jura), Auxerre, Dampierre, Vandœuvre, Saint-Dizier, Grasse, Vassy (Haute Marne), Chambéry, Grenoble, Saint-Georges (Yonne), Thieffrain (Aube), les Angles, Berrias (Ardèche), le Theil (Ardèche), la Cluze (Narbonne), Vedennes, Clansayes, Castellane, Barrême, Subligny, Barbantane, Tercis, etc. Argile de Speeton, Wildshire, Sussex, de Hills (Hanovre). — Rehsteiner, Mus. Neuchâtel, Defrance, Marcou, Grateloup, Rœmer.

Var. ampla : — R 5. R 18

Environs de Nice, Saint-Rémy. — Mus. Turin.

Couloni Agass. — R 87. — *Holaster Couloni* Agass. Echin. suiss. I, p. 22. Tab. 4, fig. 9 et 10. — Zones porifères très larges.
Néoc. de Lasarraz, du Mormont (canton de Vaud), Saint-Jean de Couz (Chambéry), Morteau (Doubs). — Mus. Neuchâtel, Michelin.

Collegnii E. Sism. — R 1. — Mém. Echin. foss. Nizza, p. 21, Tab. 1, fig. 9-11. — Bors. Cat. rais. p. 691, n° 3.
Gault des environs de Nice. — Mus. Turin.

gibbus Agass. — T 33. — Diffère du *T. complanatus* par sa forme plus renflée, et par ses gros tubercules. Ambulacres antérieurs plus élargis.
Néoc. de Castellane, Grasse, Escragnolles, les Martigues (Basses-Alpes), montagne de Veron près Grenoble. — D'Orbigny, d'Archiac, Desmoulins, Alb. Gras.

Verrany E. Sism. — T 50. — Mém. Echin. foss. Nizza, p. 16, Tab. 1, fig. 4 et 5. — Espèce déprimée, tronquée en arrière, à ambulacres postérieurs fléchis en dehors comme dans le *T. oblongus;* mais les zones porifères sont homogènes.
Néoc. de Castiglione près de Nice. — Mus. Turin.

nicæensis E. Sism. — V 24. — Mém. Echin. foss. Nizza, p. 19, Tab. 1, fig. 6-8. — Espèce renflée, voisine du *T. gibbus*, mais moins tuberculeuse.
Gault des environs de Nice. — Mus. Turin.

Deuxième groupe.

Ambulacres simples, non pétaloïdes, à sommet disjoint, séparé par les appareils génital et ocellaire réunis. Les plaques ocellaires, au lieu de s'intercaler dans les angles des plages génitales, se placent avec ces dernières sur une même ligne, et il en résulte un appareil allongé qui détermine ainsi l'écartement des sommets ambulacraires. Bouche subpentagonale ou imparfaitement bilabiée. Les espèces sont limitées aux terrains jurassiques et crétacés.

LXXXV. HOLASTER Agass.

(Pl. 16 [tome VI], fig. 3.)

Test cordiforme, mince. Ambulacres convergeant vers le milieu du dos sans se rencontrer. Les ambulacres pairs sont à fleur de test; l'ambulacre impair seul correspond à un profond sillon. Pores ambulacraires simples, non conjugués par des sillons transverses. Appareil génital allongé dans le sens de l'axe antéro-postérieur, par suite de la position des plaques ocellaires paires antérieures qui se placent entre les plaques génitales sur la même ligne, comme dans les *Ananchytes*. Quatre pores génitaux correspondant aux quatre plaques génitales paires, les antérieurs étant séparés des postérieurs par une plaque impaire, comme dans les *Ananchytes*. Cinq trous ocellaires. Toutes les espèces appartiennent à la formation crétacée.

suborbicularis Agass. — M 8. P 100. — *Spatangus suborbicularis* Defr. (non Münst.). — Alex. Brongn. Descr. géol. Tab. 5, fig. 5. *Spatangus nodulosus* Goldf. Petref. p. 149, Tab. 45, fig. 6. — *Spatangus deletus* Defr. (exemplaire effacé). — *Spatangus planus* Mant. Géol. Suss. Tab. 17.

Cr. marn. de Rouen. Cr. de Lewes. — Michelin, Defrance, Mantell.

Var. tumida : — T 3.

Cr. chlor. de Villers-sur-Mer. — Mus. Paris (et gal. géol.).

Ananchytes Agass. — V 11.—*Spatangus Ananchytes* Leske, p. 243, Tab. 53, fig. 1 et 2. — Espèce aplatie, large, avec un profond sillon antérieur. N'est connu jusqu'à présent qu'à l'état de moule.

Silex du Périgord. — Desmoulins.

granulosus Agass. — *Spatangus granulosus* Goldf. Petref. p. 148, Tab. 45, fig. 3.

Dan. (Maëstricht). — Mus. Bonn, Paris (gal. géol.).

indicus Forbes, Tr. Geol. Soc. L. 1846, vol. VII, p. 159, Tab. 19, fig. 4. — Diffère de l'*H. granulosus*, en ce qu'il est plus rétréci en arrière.

Cr. des environs de Pondichéry. — Cunliffe.

cinctus Agass. — P 88. — Cat. syst. p. 1. — *Ananchytes cinctus* Mort. — Espèce renflée, à côté antérieur, arrondi, avec un sillon large et évasé. Côté antérieur surbaissé.

Cr. chlor. de New Jersey. — Desbayes.

Greenoughii Agass. Espèce renflée, très voisine de l'*H. cinctus* ; mais le sillon antérieur est plus profond, et les carènes qui le bordent sont plus accusées. Le bord postérieur de la face supérieure est surbaissé.

Gault de Warminster, Blackdown. Cr. tuf. de Beuzeville (Calvados). — Mus. Paris (gal. géol.), Agassiz, Desmoulins.

subglobosus Agass. — 7. 17. Q 22. Q 23. S 100. X 94. — Echin. suiss. I, p. 13, Tab. 2, fig. 7-9. Cat. syst. p. 1. — *Spatangus subglobosus* Leske, Goldf. (non Lamk.) Petref., p. 149, Tab. 45, fig. 4. — *Echinus subglobosus* L. Gmel.

Cr. marn. de Rouen, Fécamp (Seine-Inférieure). Sancerre, Maidstone. Cr. des Corbières, Laubresel (Aube), Girodot, Cassis, Trinité près Nice. Cr. chlor. de l'Altmann (canton de Saint-Gall), Méglisalp, Appenzell. Cr. de Rethen près Hildesheim. — Michelin, Mus. Turin, Rehsteiner, Walchner, Mus. Berne, Rœmer.

Var. alta : — 8. P 99. — *Holaster altus* Agass. Echin. suiss. I, p. 20, Tab. 3, fig. 9 et 10. — Cat. syst. p. 1.

Cr. marn. de Rouen, environs de Nice. Cr. chlor. de Schratten (Entlibuch), montagne des Fis. — Deshayes, Mus. Turin, Neuchâtel (Suisse) et Berne.

latissimus Agass. — 28. — Cat. syst. p. 1. — Se distingue par sa forme très élargie en avant.

Gault du cap la Hève. — Deshayes, Defrance.

Placenta Agass. — M 2. — Cat. syst. p. 2. — Très grande espèce, déprimée et élargie.

Cr. de France. — Michelin.

L'Hardyi Dub. — 38. Voy. au Cauc. (sér. géol.), Tab. 1, fig. 8-10. — Agass. Cat. syst. p. 1. — Echin. suiss. I, p. 12, Tab. 2, fig. 4-6.

Marn. néoc. du canton de Neuchâtel, Morteau, Auxerre, Vandœuvre (Aube),

Saint-Dizier, Bettancourt, Vassy, Nozeroy (Jura), Fauteuil près Grenoble.— Mus. Neuchâtel, d'Orbigny, Michelin, École normale de Paris, Marcou, Alb. Gras.

cordatus Dub. — S 15. — Voy. au Cauc. (sér. géol.), Tab. 1, fig. 2-4. — Agass. Cat. syst. p. 1. — Petite espèce voisine de l'*H. L'Hardyi*, mais plus courte.

Néoc. de Crimée. — Dubois de Montpéreux.

cor-avium Agass. — T 19. — *Ananchytes cor-avium* Lamk. — Espèce renflée, subcylindrique, cordiforme. Sillon antérieur à peine indiqué. Ambulacres très larges.

Terr. crét. — Mus. Paris.

inflatus Desor. — T 31. — Espèce très voisine de la précédente, mais plus renflée. L'anus est plus près du bord supérieur. Le sillon antérieur est nul.

Terr. crét. du Sénégal (Hommaire de Hell). — Mus. Paris.

amygdala Agass. — *Spatangus amygdala* Goldf. Petref., p. 155, Tab. 48, fig. 3.

Cr. d'Aix-la-Chapelle. — Mus. Bonn.

carinatus Agass. — P 78. Q 43. X 69. — *Holaster nodulosus* Agass. Cat. syst. p. 1 (non *Spatangus nodulosus* Goldf.). — *Spatangus suborbicularis* Goldf., Petref., p. 148, Tab. 45, fig. 6. — *Ananchytes carinata* Lamk.

Cr. chlor. de France, Tournay, Vandœuvre (Aube), Sainte-Maure-sur-Loire, le Mans, Grand-Pré (Ardennes). — Mus. Paris, Raulin, Deshayes.

lævis Agass. — 27. 31. P 79. P 87. — Cat syst. p. 1. — Echin. suiss. I, p. 17, Tab. 3, fig. 1-3. — *Spatangus lævis* Deluc. — *Holaster suborbicularis* (pro parte) Echin. suiss. I, Tab. 3, fig. 11-13.

Gault de la Perte du Rhône, Cluses, Sacconet, Escragnolles, Reposoir, Fis, environs de Nice, Franges près Grenoble. — Mus. Berne, Meyer, Michelin, Mus. de Genève et Turin, Alb. Gras.

Sandoz Dub. — P 75. — Voy. au Cauc. (sér. géol.), Tab. I, fig. 11-13. — Agass. Cat. syst. p. 1. — Echin. suiss. I, p. 11, Tab. 2, fig. 1-3. — N'est peut-être qu'une variété géante de l'*H. lævis*.

Gault de Souaillon (canton de Neuchâtel), environs de Nice.— Dubois de Montpéreux, Mus. Turin.

nasutus Desor. — R 95. — Remarquable par sa largeur et la protubérance rostrée au-dessus de l'anus.

Cr. chlor. du vallon de la Fauge près Villard-de-Lans (Isère), Berrias, Clansayes. — Michelin, Caillaud.

marginalis Agass. — X 83. — Cat. syst. p. 1.—Espèce très voisine de l'*H. lævis*, mais à bords très tranchants.

Gault de Clansayes, Bedouin (Vaucluse), cap la Hève, mont Ventoux, Franges près Grenoble. — Michelin.

integer Agass. — P 96. — Cat. syst. p. 1. — Grande espèce très dilatée, à peu près aussi large que longue, à bords tranchants.

Cr. à Hippurites des bains de Rennes, Pyrénées. — Deshayes.

Trecensis Leym. Mém. Soc. géol. Fr., tom. V, p. 2, pl. 2, fig. 1. — Espèce très renflée, presque circulaire. Anus très bas.

Cr. bl. du département de l'Aube. — Leymerie.

planus Agass. — *Spatangus planus* Mant. Géol. Suss. Pl. 17, fig. 9 et 21. — Espèce renflée, à face inférieure très plane. Bord antérieur arrondi. N'est peut-être qu'une variété de l'*H. Trecensis.*

Cr. bl. de Sussex. — Mantell.

truncatus Agass. — M 39[b]. — Cat. syst. p. 1. — *Spatangus truncatus* Goldf. Petref., p. 152, Tab. 47, fig. 1.

Dan. (Maëstricht), Gacé. — Mus. Bonn.

transversus Agass. — 26. — Echin. suiss. I, p. 18, Tab. 3, fig. 4 et 5. — Cat. syst. p. 1.

Cr. chlor. de la montagne des Fis. — Mus. Berne, Meyer, Michelin.

Perrezii E. Sism. — R 79. — Mém. Echin. foss. Nizza, p. 11, Tab. 1, fig. 1-3. — C'est de toutes les espèces de *Holaster* la plus plate ; elle est en même temps fort large et cordiforme.

Gault de Nice, Escragnolles, Saint-Pont (Var), environs de Grenoble. — Caillaud, Michelin, d'Orbigny. Mus. Turin et Avignon, Alb. Gras.

intermedius Agass. — Q 40. — Cat. syst. p. 1. — Echin. suiss. I, p. 19, Tab. 3, fig. 6-8. — *Spatangus intermedius* Münst. in Goldf. Petref., p. 149, Tab. 46, fig. 1.

Jura supér. des environs de Neuchâtel et de Blaubeuren. — A. de Montmollin, Münster.

Pillula Agass. — Q 4. — *Holaster rostratus* Desh. — Agass. Cat. syst. p. 1. — *Ananchytes Pillula* Lamk. — Se distingue par sa forme très haute et turritée qui rappelle celle des *Ananchytes.*

Cr. bl. de Beauvais. Cr. de Peine et d'Yseburg près Hanovre. — Graves, Desmoulins, Rœmer.

Var. maxima : — T 52.

Cr. de Rouen. — D'Orbigny.

italicus Agass. — P 84. S 62. — Cat. syst. p. 1. — Espèce haute, à test épais, avec un sillon profond sous l'anus.

Terr. pisol. de Roveredo (Italie). — Mus. Neuchâtel.

bicarinatus Agass. — 29. — Cat. syst. p. 1. — Grande espèce dilatée avec un large sillon antérieur, et un second sillon très évasé sous l'anus.

Gault du Havre, Ciply. — Michelin, Deshayes.

LXXXVI. ANANCHYTES Lamk.

Test épais, très élevé. Point de sillon antérieur. Bouche antérieure, bilabiée. Anus infra-marginal. Ambulacres larges, convergeant au sommet, mais non réunis. Appareil génital allongé. Les deux plaques génitales antérieures sont séparées des postérieures par les plaques ocellaires. Toutes les espèces appartiennent à la formation crétacée.

ovata Lamk. — Q 11. Q 67. — Goldf. Petref., p. 145, Tab. 44, fig. 1. — Agass. Cat. syst. p. 2. — *Echinites ovatus* Gmel.

Cr. bl. de Meudon, Beauvais, Sarmery près Tonnerre, Rouen, Saint-Aignan

(Loir-et-Cher), Douvres, Royan, Bougival, Nantes, Westphalie (Goldfuss), Tercis, Augoumé, Scanie, environs de Nice. — Partout.

gibba Lamk. — T 1. — *Ananchytes rustica* Defr. — *Ananchytes striata* var. *subglobosa* Goldf. (non Lamk.) Petref., p. 146, Tab. 44, fig. 3. — Espèce haute, à base rétrécie.

Cr. des environs de Paris, Beauvais, Guiscard, Tercis, Aix-la-Chapelle, Quedlimbourg. — Mus. Paris, Defrance, Delbos.

striata Lamk. — 14. 15. T 2. — Encycl. méthod. zooph. Pl. 154, fig. 11 et 12.— *Ananchytes conoideus* Goldf. Petref., p. 145, Tab. 44. fig. 2. — *Ananchytes hemisphærica* Brongn. in Cuv. Oss. foss. II, 2ᵉ part. v, fig. 8. — *Ananchytes striata* var. *marginata* Goldf. Petref., p. 146, Tab. 44, fig. 3, *d,e,f*. —*Ananchytes pustulosa* Lamk. (Moule). Encycl. méthod. zooph., Pl. 154, fig. 14-17. — Espèce moins haute, à base non rétrécie.

Cr. de Brighton, Beauvais, Guiscard, Tercis, Reims, Meudon, Saint-Aignan, Sens, Orglande, mont Jubert près Provins, Lunebourg, Aix la-Chapelle, Schwiegelt près Hildesheim. — Mus. Paris, Rœmer, Delbos.

Var. carinata : — 16. M 24. — *Ananchytes carinata* Defr. Dict. Sc. n. — Agass. Cat. syst. p. 2.

Cr. bl. Haut-Boulonnais, Beauvais, Guiscard, Saint-Aignan. — Defrance, Michelin, Graves.

Var. elato-depressa. Grat. Ours. foss., p. 63, Pl. 2, fig. 8.

Cr. de Tercis. — Grateloup, Delbos.

Gravesii Desor. — R 66. R 91. — La forme de cette espèce rappelle un peu celle de l'*A. ovata*, mais la base est excessivement étroite.

Cr. bl. de l'Oise. — Graves.

tuberculata Defr. — 12. 13. S 64. — Dict. Sc. n. — Agass. Cat. syst. p. 2. — Les quatre pores génitaux sont rapprochés comme dans les *Toxaster*, et alternent régulièrement avec les yeux qui sont en pentagone.

Terr. pisol. de Monte di Magre. — Deluc, Defrance, Mus. Berne.

semiglobus Lamk. — R 58. S 72. T 9. — *Ananchytes corculum* Lamk. (le jeune âge). — Goldf. Petref., p. 147, Tab. 45, fig. 2. — Espèce surbaissée, plus ou moins déprimée à la face inférieure.

Cr. de Tercis, Ciply, Suède, Sables de Slada. Dan. du Jutland (Forchhammer). — Mus. Paris, Coppenhagen, Michelin, d'Archiac.

Var. maxima : — P 93. — *Ananchytes crassissima* Agass. Cat. syst. p. 2.

Calc. à Baculites de Picanville (Manche). — Deshayes.

conica Agass. — M 1. 14. 15. — Cat. syst. p. 2. — Se distingue par sa forme conique et turritée.

Cr. bl. de Meudon, Picardie, Dax. — Michelin, Graves.

Var.: — *Ananchytes ovata* Agass. (non Lamk.). Echin. Suiss. I, p. 30, Tab. 4, fig. 4-6.

Cr. alpine, Oberland bernois. — Mus. Zurich, Berne.

sulcata Goldf. — P 77.— Petref. p. 146, Tab. 44, fig. 1. — Agass. Cat. syst. p. 2. — Espèce voisine de l'*A. semiglobus*; mais les assules sont plus renflées, ce qui lui donne une apparence irrégulière.

Dan. de Maëstricht.

LXXXVII. HEMIPNEUSTES Agass.

Test élevé, très épais. Un sillon antérieur profond. Ambulacres pairs à fleur de test. Zones porifères inégales ; les extérieures ayant des pores allongés transversalement, les intérieurs de simples trous ronds. Anus au bord postérieur. Quatre pores génitaux séparés par une plaque intermédiaire. Point de trace de fascioles, ni péripétale, ni sous-anal. Deux espèces de la formation crétacée.

radiatus Agass. — Q 6 Q 9. S 96. — Cat. syst. p. 2. — *Spatangus radiatus* Lamk. — Goldf. Petref. p. 150, Tab. 46, fig. 3. — Fauj. de St-Fonds Montagn. de St-Pierre de Maëstr. Tab. 29. — Park. Org. Rem. III, Pl. 3, fig. 4 et 5. — *Knorr.* II, Tab. E 4.

Dan. (de Maëstricht). — Mus. Paris, Deshayes, Michelin.

africanus Desh. — Exp. Algér. — Espèce très haute. Les zones porifères se prolongent jusque près de la bouche.

Terr. crét. de Betna (environs de Constantine). — Deshayes.

LXXXVIII. DYSASTER Agass.

Forme elliptique ou subdiscoïde. Test mince, portant des tubercules assez apparents au milieu d'une fine granulation miliaire. Bouche subcentrale, pentagonale. Ambulacres disjoints, formant deux sommets très éloignés, l'un en avant, l'autre en arrière. Plaques ambulacraires grandes et allongées, Les espèces connues appartiennent aux terrains jurassiques et crétacés.

PREMIER TYPE. *Forme elliptique ou subdiscoïde, plus ou moins déprimée.*

bicordatus Agass. — R 15. R 16. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 9, Tab. 2, fig 1-4.

Marn. vésul. de Muttenz près de Bâle, le Bysé près de Caen. — Mus. Bâle et Neuchâtel.

analis Agass. — Q 82. — Echin. Suiss., I, p. 6, tab. 1, fig. 12-14. — Cat. syst. p. 3. — Gressly, Jur. Sol. p. 76. — *Collyrites analis* Desml. Tabl. syn. p. 368. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 10, Tab. 2, fig. 8-10.

Marn. vésul. de Goldenthal, du Fringeli (canton de Soleure), Wallenburg, Egg et Burg (Argovie), le Mont-Terrible, Saint-Maixant. — Gressly, Hugi, Stromeyer, Mus. Bâle, Thurmann, Bronn, d'Orbigny.

ellipticus Agass. — M 12. M 41[b]. P 80. — Cat. syst. p. 3. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 12, Tab. 2, fig. 5-7.

Kellov. de Chaufour (Sarthe), Châtillon-sur-Seine, étang de la Mèche près Béfort. — Michelin, Mus. Paris, Marcou.

Var. *brevis*. — M 7. M 40b.

Var. maxima. — P 82. V 29. — *Dysaster malum* Agass. Cat. syst. p. 3. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 16, Tab. 2, fig. 11-13.

Kellov. de Lefol. près Neuchateau (Vosges), Vieil-Saint-Rémy (Ardennes). — Deshayes, Defrance.

Var. minor. : *Ananchytes Monardii* Defr. Dict.

Latrecy (Haute-Marne), Alençon.

excentricus Desor. — R 80. — Monogr. des Dysaster, p. 13, Tab. 4, fig. 1-3. — *Nucleolites excentricus* Goldf. Petref. p. 140, Tab. 49, fig. 7.

Cr. marn. d'Essen sur la Rœhr. — Münster.

ovalis Agass. — 24. — Cat. syst. p. 3. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 15, Tab. 3, fig. 21-23. — *Spatangus ovalis* Park. Org. Rem. III, Pl. 3, fig. 3.

Calcareous grit de Scarborough. Kellov. Is sur-Tille (Côte-d'Or). — Studer.

Var. — Q 77. — *Dysaster propinquus* Agass. Echin. Suiss. I, p. 2, Tab. 1, fig. 1-3. — Cat. syst. p. 3. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 14, Tab. 3, fig. 24-26.

Argovien du Fringeli, Liesberg, Largue, Walen, Délémont, Porrentruy, Salins, mont Brégille près Besançon. — Gressly, Mus. Bâle, Thurmann, Marcou, Parandier.

Var. : *Dysaster truncatus* Dub. Voy. au Cauc. (Sér. géol.) Tab. 1, fig. 1. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 17, Tab. 13 des Galérites, fig. 8-11.

Terr. jurass. de Popilani (Lithuanie). — Dubois de Montpéreux.

granulosus Agass. — M 35. Q 39. — Cat. syst. p. 3. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 17, Tab. 3, fig. 18-20. — *Nucleolites granulosus* Münst. in Goldf. Petref., p. 138, Tab. 43, fig. 4.

Coral. d'Urach (Albe wurtembergeoise). Griesbingen, Dettingen, Liesberg (Jura bernois). — Mandelsloh, Gressly.

anasteroides Leym. — R 77. — Voisin du *D. granulosus*, mais plus renflé.

Néoc. des Lattes, Grasse, Martigues, Castellane, Escragnolles, la Martre (Var), Nerou près Grenoble. — Michelin, Alb. Gras.

semiglobus Desor. — Monogr. des Dysaster, p. 18, Tab. 4, fig. 10-12. — *Nucleolites semiglobus* Münst. in Goldf. Petref., p. 139, Tab. 49, fig. 6.

Calc. jurass. (Jura sup.) de Pappenheim et de Monheim (Bavière). — Münster.

acutus Desor. — Monogr. des Dysaster, p. 19, Tab. 3, fig. 15-17.

Origine inconnue. — Mus. Neuchâtel.

carinatus Agass. — 88. P 85. — Echin. Suiss. 1, p. 4, Tab. 1, fig. 4-6. — Cat. syst. p. 3. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 20, Tab. 3, fig. 1-4. — *Spatangus carinatus* Goldf. Petref. p. 150, Tab. 46, fig. 4.

Coral. inf. d'Urach, Günsberg, Schaffouse, Porrentruy. — Mandelsloh, Gressly, Thurmann, Mus. Bâle.

capistratus Agass. — Q 2. — Echin. suiss. I, p. 7, Tab. 4, fig. 1-3. — Cat. syst., p. 3. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 21, Tab. 3, fig. 12-14. — *Spatangus cordiformis* Defr. — *Spatangus capistratus* Goldf. Petref., p. 151, Tab. 46, fig. 5.

Terr. jurass. de Bayreuth. Oxford. de Suisse, Schaffouse, le mont Terrible (canton de Berne). — Münster, Gressly, Thurmann, Mus. Carlsruhe, Bâle, Defrance.

Buchii Desor. Monogr. des Dysaster, p. 21, Tab. 3, fig. 9-11.

Calc. à Nérinées de Stockach (grand-duché de Baden). Coral. de Sirchingen. — Buch, Mandelsloh.

ovulum Agass. — Desor, Monogr. des Dysaster. p. 22, Tab. 3, fig. 5-8.

Néoc. de la Chaux-de-Fonds, Censeau (Jura), Fauteuil près Grenoble.—C. Nicolet, Deluc, Marcou, Alb. Gras.

Avellana Agass. — X 76. Q 3. Q 83. P 9. — Cat. syst. p. 3. — Desor, Monog. des Dysaster, p. 23, Tab. 1, fig. 1-4.

Ool. ferrug. de Bayeux en Normandie, Saint-Vigor, Croisille.—Michelin.

Eudesii Agass. — 21. 22. 23. X 65. — Cat. syst. p. 3. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 23, Tab. 1, fig. 5-12.

Ool. ferrug. de Bayeux et des Moutiers (Normandie), Saint-Vigor et Croisille. — Deslongchamps, Bronn, Michelin.

ringens Agass. — 19. 20. — Echin. suiss. I, p. 5, Tab. 1, fig. 7-11. — Cat. syst. p. 3. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 24, Tab. 1, fig. 13-17.

Marn. vésul. de Goldenthal (Jura sol.), le mont Terrible, Salins, Besançon, Saint-Vigor, Port-en-Bessin. — Gressly, Hugi, Thurmann, Marcou, Strohmeyer.

Voltzii Agass. Echin. suiss. I, p. 8, Tab. 4, fig. 11-13. — Desor, Monogr. des Dysaster, p. 25, Tab. 1, fig. 18-21.

Oxford. des Voirons près Genève (Voltz). — Mus. Strasbourg.

æqualis Agass. Espèce aussi haute en arrière qu'en avant.

Ool. inf. de Port-en-Bessin. — D'Orbigny.

dorsalis Agass. Ambulacres antérieurs évasés; ambulacres postérieurs convergeant, très près de l'anus qui est haut.

Kellov. de Marolles. — D'Orbigny.

DEUXIÈME TYPE. — Sous-genre METAPORHINUS Mich. — *Forme très haute, carénée.*

Michelini Agass. — V 31. — Ambulacres antérieurs convergeant au bord de la face antérieure, qui est très haute et tronquée obliquement.

Forest-marble de Dryes (Yonne). — Michelin.

Münsteri Desor.—*Dysaster Münsteri* Desor, Monogr. des Dysaster, p. 25, Tab. 4, fig. 4-7. - *Spatangus bicordatus* Goldf. Petref. p. 151, Tab. 45, fig. 6. — *Spatangus oviformis* Defr. Dict. Sc. nat.

Terr. crét. de Mecklenbourg, de France. — Münster, Defrance.

ADDENDA.

Cidaris Brandis Klipst. (1) Beitr. geolog. OEstl. Alp. 1843, p. 269, Tab. 18, fig. 2.
Saint-Cassian. — Klipstein.

— **fasciculata** Klipst. Beitr. geolog. OEstl. Alp. 1843, p. 269, Tab. 18, fig. 3 et 7.
Saint-Cassian. — Klipstein.

— **Meyeri** Klipst. Beitr. geolog. OEstl. Alp. 1843, p. 270, Tab. 18, fig. 4.
Saint-Cassian. — Klipstein.

— **Klipsteini** Marcou. — *Cidaris d'Orbignyiana* (2) Klipst. Beitr. geolog. OEstl. Alp. 1843, p. 270, Tab. 18, fig. 5.
Saint-Cassian. — Klipstein.

— **Bronnii** Klipst. Beitr. geolog. OEstl. Alp. 1843, p. 270, Tab. 18, fig. 6.
Saint-Cassian. — Klipstein.

— **ovifera** Klipst. Beitr. geolog. OEstl. Alp. 1843, p. 271, Tab. 18, fig. 8.
Saint-Cassian. — Klipstein.

— **globifera** Klipst. Beitr. geolog. OEstl. Alp. 1843, p. 271, Tab. 18, fig. 9.
Saint-Cassian. — Klipstein.

— **spinulosa** Klipst. Beitr. geolog. OEstl. Alp. 1843, p. 271, Tab. 18, fig. 10.
Saint-Cassian. — Klipstein.

— **bicarinata** Klipst. Beitr. geolog. OEstl. Alp. 1843, p. 272, Tab. 18, fig. 11.
Saint-Cassian. — Klipstein.

— **bispinosa** Klipst. Beitr. geolog. OEstl. Alp. 1843, p. 272, Tab. 18, fig. 12.
Saint-Cassian. — Klipstein.

Palæocidaris Rossica Desor. — *Cidaris Rossicus* Buch, Karsten Archiv. 1842, p. 523. — Murch. et Vern. Géol. de la Russ. d'Europe, vol. II, p. 17, Pl. I, fig. 2.
Calc. carbon. de Russie. — De Verneuil.

(1) MM. Agassiz et Desor n'ayant pas eu connaissance du Mémoire de M. Klipstein, sur la géologie des Alpes orientales, dont la dernière partie, qui contient précisément les Radiaires, vient de paraître tout récemment (depuis le départ des auteurs pour l'Amérique), n'ont pu par conséquent intercaler dans ce catalogue les espèces de *Cidaris* qui sont décrites dans ce Mémoire. En les plaçant ici dans l'*Addenda*, je ferai remarquer que M. Klipstein rapporte tous les Cidarides de Saint-Cassian au terrain jurassique, contrairement à l'opinion du comte de Münster, qui pensait que les couches dans lesquelles on les rencontre appartiennent au Muschelkalk; de plus, il synchronise les assises renfermant ces Échinides avec les groupes Oxfordien et Corallien des géologues du Wurtemberg et des monts Jura. (Voyez *Beitræge zur geologischen Kenntniss der OEstlichen Alpen* von D. Klipstein, page 266.) *Note de* M. J. Marcou.

(2) J'ai changé ce nom, parce que M. Agassiz l'avait déja donné a une autre espèce dès l'année 1840. (Voyez *Cat. syst.*, p. 10.) J. M.

Diadema diatretum Agass.—*Cidarites diatretum* Mort. Synops. p. 75, Tab. 10, fig. 10.
Cr. chloritée de New-Jersey.

Cœlopleurus infulatus Agass. — *Echinites infulatus* Mort. Synops. p. 75, Tab. 10, fig. 7.
Terr. nummulitique, Caroline du Sud.

Microcyphus Girardi Desor. Espèce plate ; taches nues, très étroites, colorées de rose, tandis que les parties tuberculeuses sont vertes.
Origine inconnue. — Michelin.

Echinocyamus crustuloides Agass. — *Scutella crustuloides* Mort. Synops. p. 77, Tab. 15, fig. 10.
Terr. nummulitique, Caroline du Sud.

Cassidulus aquoreus Mort. Synops. p. 76, Tab. 3, fig. 14.
Terr. crét. de Prairie-Bluff (Alabama).

Pygurus florealis Agass. — *Clypeaster florealis* Mort. Synops. p. 76, Tab. 3, fig. 12.
Sables crétacés ferrugineux du canal de Chesapeake et de la Delaware.

Pygurus geometricus Agass. — *Clypeaster geometricus* Mort. Synops. p. 76, Tab. 10, fig. 9.
Terr. crét. du canal de Delaware.

Hemiaster parastatus Desor. — *Spatangus parastatus* Mort. Synops. p. 77, Tab. 3, fig. 21.
Terr. crét. de Prairie-Bluff (Alabama).

Hemiaster stella Desor. *Spatangus stella* Mort. Synops. p. 78, Tab. 3, fig. 18.
Calc. crétacé de Timber-Creek (New-Jersey).

Micraster ungula Agass. — *Spatangus ungula* Mort. Synops. p. 78, Tab. 10, fig. 6.
Sables aréno-crétacés de Chesapeake et Delaware.

Holaster fimbriatus Agass. — *Ananchytes fimbriatus* Mort. Synops. p. 78, Tab. 3, fig. 20.
Calcaire crétacé de New-Jersey.

NOTE

SUR L'ANATOMIE DES SANGSUES ET DES LOMBRICS;

Par M. A. DE QUATREFAGES (1).

On sait que ces Annélides présentent dans le groupe dont ils font partie une exception apparente remarquable. Les uns et les autres ont à l'intérieur des poches ou des canaux placés sur les côtés des tubes digestifs, qui ont été regardés par plusieurs naturalistes comme des organes de respiration; cette détermination a été entre autres presque généralement admise pour les Sangsues depuis les travaux de Dugès. Une expérience très simple m'a conduit à en revenir à l'ancienne opinion de Thomas, qui a regardé ces poches et les cœcums qui les accompagnent comme des organes sécréteurs. Une Sangsue, placée pendant un mois dans de l'eau carminée, où elle a parfaitement vécu, n'a montré aucune coloration dans ces prétendus organes respiratoires.

Je me suis assuré que chacun des denticules qui hérissent les mâchoires des Sangsues est une petite dent sécrétée par sa capsule spéciale.

Le système nerveux récurrent ou stomato-gastrique, examiné comparativement dans les Sangsues et les Lombrics, présente des différences très remarquables. Chez les Sangsues, il se rapproche de ce qui existe dans les Insectes, et se compose d'une chaîne de ganglions qui se rattache au connectif par un certain nombre de racines. De cette chaîne partent, sur les côtés, des filets qui se rattachent à la chaîne abdominale; d'autres, qui vont aux mâchoires; d'autres enfin, qui se portent aux parois de l'œsophage. De plus, une chaîne ganglionnaire frontale forme en avant une véritable arcade, d'où partent des filets qui se dirigent en avant.

Chez les Lombrics, on trouve de même une chaîne ganglionnaire se rattachant aux connectifs œsophagiens. Cette chaîne sert de point de départ à un véritable plexus de ganglions et de filets, qui forment tout autour de l'arrière-bouche un réseau à mailles plus allongées en arrière. Ce réseau enveloppe en tous sens la portion membraneuse du pharynx, et quelques filets ont pu être suivis jusque sur l'œsophage, où ils semblent se mettre en rapport avec les vaisseaux. On voit que cette disposition du système nerveux stomato-gastrique diffère considérablement et de ce qui existe chez la Sangsue et de ce qui a été décrit jusqu'à ce jour chez tous les autres Annélides.

(1) *L'Institut*, n° 709.

OBSERVATIONS

SUR LA

CIRCULATION CHEZ LES MOLLUSQUES;

PAR M. MILNE EDWARDS.

MÉMOIRE

SUR LA DÉGRADATION DES ORGANES DE LA CIRCULATION

CHEZ LES PATELLES ET LES HALIOTIDES.

Lu à l'Académie des Sciences, le 24 août 1846.

Dans diverses occasions, j'ai cherché à montrer que l'ordre d'apparition des principaux appareils varie chez les animaux appartenant à des types essentiellement différents, et qu'il existe une relation intime entre l'ancienneté d'une partie dans l'organisme naissant, et l'importance des caractères zoologiques que cette partie peut fournir.

En rendant compte des recherches que j'avais entreprises sur les animaux marins des côtes de la Sicile, j'ai insisté également sur la formation tardive du cœur chez les Mollusques; et, si l'on applique à ce cas particulier la règle générale que je viens de rappeler, on est naturellement conduit à penser que, dans cette grande division du règne animal, l'appareil de la circulation ne peut avoir la même importance que chez les Vertébrés, où le cœur entre en fonction dans les premiers temps de la vie embryonnaire.

Or, dès qu'un organe ou un appareil perd son importance physiologique, il perd aussi la fixité de structure que l'on rencontre toujours dans les parties dont le rôle est prédominant, et il ne tarde pas à présenter des indices de dégradation anatomique.

Il en résulte que, dans l'embranchement des Mollusques, les instruments affectés au service de l'irrigation nutritive ne doivent

pas offrir, dans leur mode de constitution, l'invariabilité qui se reconnaît chez les animaux supérieurs, et que, quel que soit le degré de perfection auquel cet appareil arrive dans certaines espèces, on doit s'attendre à le voir se dégrader chez d'autres, sans que cette dégradation entraîne nécessairement à sa suite des modifications profondes dans le plan général de l'organisme.

Ces déductions cadraient cependant mal avec les opinions généralement reçues touchant la circulation du sang chez les Mollusques. On s'accordait à admettre que chez tous ces animaux l'appareil circulatoire était complet, et consistait en un cercle non interrompu de tubes membraneux formés par des artères et des veines, dont la disposition anatomique n'offrait d'ailleurs que des modifications secondaires.

Dans un travail présenté à l'Académie il y a sept ans, j'avais montré, il est vrai, que, chez les Ascidies, il n'existe de vaisseaux que dans les portions tégumentaire et branchiale du corps, et que, dans la région abdominale, le sang circule à travers les lacunes ou espaces laissés entre les divers organes. Peu de temps après, j'ai constaté chez les Biphores une dégradation semblable de l'appareil vasculaire, et, à une époque plus récente, M. de Quatrefages a observé un fait analogue chez les Éolidiens. Mais les Tuniciers s'éloignent tant des Mollusques ordinaires, qu'on avait cru pouvoir ne pas en tenir compte, et beaucoup de naturalistes se refusaient à admettre le fait anormal annoncé par M. de Quatrefages; de sorte qu'on persistait à penser que tous les Mollusques possèdent un appareil vasculaire complet; au commencement de l'année dernière encore, un jeune zoologiste, qui s'est présenté ici comme le champion des idées anciennes, a cru pouvoir poser en principe l'impossibilité de la disparition, soit complète, soit partielle, des organes de la circulation chez un Gastéropode quelconque (1).

Un pareil désaccord entre la théorie et les faits aurait puissamment infirmé les vues que je viens de rappeler; mais les recherches dont j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie en février 1845,

(1) Voyez les conclusions du Mémoire de M. Souleyet, inséré dans les *Comptes-rendus* pour 1844, tome XX, page 96.

et celles entreprises peu de temps après par M. Valenciennes et moi, les observations de M. Nordmann sur les Tergipes, et celles de M. Owen sur les Térébratules, enfin divers faits isolés, dont la science avait été précédemment enrichie par Cuvier, M. Gaspard, M. Van Beneden, M. Valenciennes, M. Dellechiaje et M. Pouchet, et dont la signification est devenue manifeste aujourd'hui, ont dû suffire, je pense, pour montrer de quel côté est la vérité. En effet, il est maintenant bien démontré, non seulement que la dégradation de l'appareil circulatoire n'est pas une condition incompatible avec le plan d'organisation des Mollusques, mais que c'est l'état normal du système vasculaire dans cette grande division du règne animal. Dans tous les Mollusques dont la structure nous est connue, les vaisseaux sanguins manquent en partie, et une portion plus ou moins considérable du cercle circulatoire se trouve constituée par de simples lacunes. Dans chacune des classes de cet embranchement, l'appareil vasculaire se dégrade ainsi à divers degrés, et l'on sait, à ne pas en douter, qu'il existe à cet égard des différences considérables chez des animaux dont l'organisation est d'ailleurs tout à fait analogue.

Il me paraîtrait donc inutile d'insister davantage sur ce point; mais les zoologistes ont dû remarquer que toutes les grandes modifications dépendantes de la dégradation de l'appareil circulatoire chez les Mollusques dont il a été question jusqu'ici, portent sur le système des cavités veineuses, et, d'après l'ensemble des faits observés jusqu'à ce jour, on pouvait croire que, chez tous les Mollusques proprement dits, il existe un système artériel complet.

Si la théorie de la formation des vaisseaux sanguins à l'aide de lacunes dont les parois se régularisent et se revêtent d'une tunique propre sous l'influence excitante du liquide en mouvement, est exacte, les artères doivent, en effet, se constituer avant les veines, et, cela étant, elles doivent aussi, conformément aux principes dont il a été question dans les premières lignes de cet écrit, offrir, dans leur disposition anatomique, plus de fixité. Mais chez les Gastéropodes, où l'organisme tout entier peut se constituer

avant que le cœur n'entre en fonctions, les artères, dont la formation est probablement tout aussi tardive, ne doivent jouer qu'un rôle très secondaire dans l'économie, et il fallait s'attendre, par conséquent, à les voir se modifier beaucoup dans ce groupe naturel, et même s'y dégrader à la manière des veines, sans qu'il en résultât aucun changement nécessaire dans l'ensemble de l'organisation.

Guidé par ces vues théoriques, il m'a semblé utile de multiplier beaucoup les recherches relatives à la disposition du système artériel des Mollusques, et, en poursuivant mes observations sur la dégradation du système veineux, je m'en suis occupé. Dans la plupart des Gastéropodes que j'ai étudiés dans cette intention, je n'ai remarqué aucune modification importante dans cette portion de l'appareil circulatoire ; la disposition des gros troncs s'est trouvée presque toujours celle indiquée par Cuvier dans ses beaux Mémoires sur l'anatomie des Mollusques, et, à l'aide d'injections fines, il m'était, en général, possible de suivre les ramifications artérielles jusque dans la substance de tous les organes; partout ces vaisseaux étaient nettement délimités, et présentaient tous les caractères de tubes membraneux.

Mais, en étudiant l'Haliotide, j'ai rencontré un état de choses bien différent.

Toutes les fois que j'injectais un liquide coloré dans le cœur de ce Mollusque, je remplissais l'aorte ou artère céphalique, ainsi que les branches qui naissent de ce grand tronc vasculaire pour se rendre au foie, à l'estomac, à l'intestin et aux parties voisines (1); des ramifications d'une ténuité extrême se montraient de tous côtés, et des capillaires, visibles seulement à l'aide d'une loupe, se dessinaient souvent sur les tissus de ces divers organes; mais, dans la tête, je voyais toujours l'injection s'extravaser et remplir une grande cavité où se trouvent logés le cerveau, les glandes salivaires, le pharynx et tous les muscles de la bouche. Dans mes premiers essais, j'attribuais ce vaste épanchement à quelque rupture des parois vasculaires, et je m'appliquais à ré-

(1) Pl. 1, fig. 1 et 2.

péter l'expérience en mieux ménageant la pression mise en jeu pour effectuer l'injection ; j'employais tour à tour des animaux récemment morts ou encore pleins de vie, puis des individus rendus flasques et immobiles par un commencement d'asphyxie ; mais toujours le résultat était le même ; et lorsque, par une dissection attentive, je cherchais à suivre l'aorte jusqu'à sa terminaison dans la tête, il m'était impossible d'en trouver la moindre trace au delà du point où l'épanchement avait commencé à se manifester. Là, les parois de cette grande artère disparaissaient, ou plutôt se confondaient avec les membranes qui séparent en ce point l'abdomen de la cavité céphalique ; et je ne pouvais découvrir aucune continuité entre le vaisseau que je voyais pénétrer dans cette grande lacune, et les artères qui partaient de la même cavité pour se ramifier dans la masse charnue du pied, et qui étaient faciles à reconnaître par l'injection colorée dont je les avais remplies.

Après avoir répété à plus de vingt reprises cette expérience, sans en voir varier une seule fois les résultats, je cessai d'attribuer l'épanchement à quelque circonstance accidentelle, et, pour mieux décider la question, je fis l'injection en sens inverse, c'est-à-dire qu'au lieu d'introduire le liquide coloré dans le système artériel par le cœur et de le faire arriver ainsi jusque dans la cavité céphalique, je le poussais directement dans cette dernière cavité, au milieu des muscles et des nerfs du bulbe pharyngien. Or le résultat fut encore le même ; l'injection remonta aussitôt l'aorte, pénétra dans le cœur, et, dans bien des cas, je vis la totalité du système artériel s'injecter ainsi d'une manière tout aussi parfaite que dans les expériences précédentes.

Il me parut dès lors évident qu'il devait y avoir chez l'Haliotide une communication libre et normale entre la grande artère du corps et la cavité céphalique où se trouvent logés les principaux centres nerveux et toute la portion antérieure de l'appareil digestif. J'étais porté à croire que, dans l'état ordinaire du Mollusque, cette cavité devait être remplie de sang artériel, comme je la voyais remplie par le liquide injecté artificiellement dans l'aorte, et qu'elle devait servir d'intermédiaire entre le tronc

aortique et les artères du pied ; en un mot, que, dans l'organisation de l'Haliotide, de même que chez le Calmar et la Seiche, la grande lacune comprise entre les téguments de la tête, les muscles du pharynx et le commencement du tube alimentaire, entrait comme partie constituante dans l'appareil circulatoire, mais avec cette différence que, chez l'Haliotide, cette cavité appartenait au système artériel, tandis que, chez les Céphalopodes, elle fait partie du système veineux.

Une observation intéressante, qui m'avait été précédemment communiquée par M. de Quatrefages, m'a confirmé dans cette opinion. En étudiant sous le microscope et à l'état vivant certains Éolidiens de très petite taille, dont le corps est fort transparent, ce naturaliste avait pu suivre de l'œil le cours du sang en circulation, et, dans une espèce particulière dont il ne tardera pas, j'espère, à faire connaître la structure, il a vu l'artère aorte naître comme d'ordinaire du cœur, mais disparaître presque aussitôt après, et le liquide nourricier s'en échapper pour continuer sa route à travers les lacunes de la partie antérieure du corps, sans qu'il lui fût possible d'apercevoir la moindre trace de tuniques vasculaires dans cette dernière portion du cercle circulatoire, et il en avait conclu que, chez ces Gastéropodes, le système artériel se dégrade, et tend à disparaître, comme on voit ailleurs les veines se perdre et être remplacées par de simples lacunes.

Les expériences sur les Haliotides, dont je viens de rendre compte, ont été faites en 1844, pendant mon voyage de Sicile; mais le résultat inattendu auquel j'étais arrivé ne me paraissant pas être accompagné d'un cortége de preuves suffisantes pour porter la conviction dans l'esprit de tous les naturalistes, je me suis abstenu d'en parler, me promettant seulement de saisir la première occasion pour recueillir de nouveaux faits et pour compléter mon travail. Cet été, j'ai pu mettre ce projet à exécution, et, pendant un séjour de quelques semaines que je viens de faire sur les côtes de la Manche, non seulement j'ai vérifié mes observations précédentes, mais j'ai constaté divers faits nouveaux dont les conséquences sont à mes yeux si évidentes que désormais le doute me semble impossible, et que je n'hésite plus à entre-

tenir l'Académie de la singulière dégradation du système circulatoire, dont l'Haliotide m'avait depuis longtemps offert un exemple.

Effectivement, je me suis assuré que, chez ce grand Mollusque gastéropode, l'artère aorte, parvenue au point où le canal digestif se recourbe pour descendre de la face supérieure du bulbe pharyngien dans la cavité abdominale, débouche directement dans une vaste lacune, dont les parois sont formées en partie par les téguments communs de la tête, et en partie par les muscles et les tuniques du pharynx jointes à des lames de tissu connectif, étendues transversalement au devant de la cavité abdominale, lacune dont l'intérieur est occupé, comme je l'ai déjà dit, par la masse charnue de la bouche, les glandes salivaires, les principaux ganglions du système nerveux, et un grand nombre de brides musculaires et fibreuses (1). L'aorte, en s'évasant comme un entonnoir, ferme, en arrière, cette cavité céphalique, des parties latérales de laquelle naît de chaque côté une petite artère ophthalmique; à la partie inférieure et postérieure de ce grand sinus, on voit l'origine commune des artères pédieuses qui s'enfoncent aussitôt dans la masse musculaire située au-dessous et s'y ramifient; mais, je le répète, il n'y a aucune continuité directe entre ce conduit nourricier du pied et l'aorte, et le sang ne peut y arriver que par l'intermédiaire de la lacune céphalique.

Ainsi cette lacune qui entoure le pharynx, et qui occupe toute la partie antérieure de la tête, tient lieu de la portion céphalique de l'aorte. Le sang artériel qui y est versé par ce vaisseau baigne directement le cerveau, les muscles de la trompe et toute la portion antérieure du tube digestif, puis se rend aux muscles du pied et aux appendices de la tête.

Mais un fait qui, au premier abord, paraîtra plus singulier encore, c'est que, tandis qu'une portion de la cavité générale vient compléter l'appareil vasculaire, l'artère aorte remplit des fonctions analogues à celles de la cavité abdominale, car elle loge dans son intérieur une portion de l'appareil digestif.

(1) Pl. 1, fig. 2, *e*.

Pour s'en assurer, il suffit de fendre longitudinalement ce vaisseau, dont la grosseur égale celle d'un tuyau de plume; on voit alors que le grand appendice subcylindrique, qui sert de base à la langue et qui naît du bord postérieur de la masse pharyngienne, y est renfermé tout entier (1). Cet organe s'avance même très loin dans l'intérieur du tube artériel, et c'est de la portion de l'aorte servant ainsi de gaîne pour l'appareil lingual que prennent naissance plusieurs artères, dont les branches distribuent le sang à l'intestin et aux parois de l'abdomen; on en voit distinctement les orifices lorsqu'on a retiré la langue de son fourreau aortique.

La dégradation de l'appareil circulatoire de l'Haliotide ne consiste pas seulement dans les dispositions singulières que je viens de faire connaître.

En effet, dans la portion du manteau qui adhère à la coquille et qui forme, tout autour des parties latérales et postérieures du corps, une sorte de bordure, les canaux artériels paraissent manquer complétement, et la circulation ne s'effectuer qu'à l'aide de vaisseaux qui reçoivent le sang veineux épanché dans la cavité abdominale, et qui l'y rapportent en partie, tandis qu'ils en versent aussi une portion dans les vaisseaux branchiocardiaques tout près du cœur. La cloison de texture fibreuse, dans l'épaisseur de laquelle ces vaisseaux sont renfermés, ne semble guère propre à remplir les fonctions d'un organe accessoire de respiration, et, par conséquent, il résulterait de cette disposition anatomique que la totalité du sang dirigé vers le cœur ne subit pas l'action de l'air, et que c'est un mélange de sang veineux et de sang artériel qui s'engage dans cet organe pour être ensuite distribué aux diverses parties de l'économie.

Enfin, j'ajouterai encore que, dans la région céphalique où les organes baignent dans le sang artériel, je n'ai pu reconnaître aucune trace, ni de veines proprement dites, ni de lacunes servant à rapporter le liquide nourricier ainsi épanché vers les organes de la respiration, tandis que, dans les autres parties du corps,

(1) Pl. 2, fig. 1

il existe des canaux veineux dont la disposition est même très remarquable, car tous communiquent librement avec la cavité abdominale, comme chez les autres Gastéropodes, et cependant ils forment dans le foie, dans les glandes génitales, et surtout dans l'appareil urinaire, de véritables vaisseaux dont les ramifications sont extrêmement nombreuses.

L'Haliotide n'est pas le seul Mollusque qui m'ait offert un système artériel ainsi dégradé ; j'ai constaté un mode d'organisation analogue chez la Patelle, et, dans ce Gastéropode si commun sur nos côtes, la disposition de la lacune aortique est même plus remarquable encore.

Lorsqu'on ouvre en dessous le corps d'une Patelle, et qu'on enlève le disque charnu du pied, on met à découvert tout le paquet des viscères, et on remarque, entre autres organes, une grande poche membraneuse, qui, recourbée sur le côté et terminée postérieurement en cul-de-sac, s'élargit en avant pour aller se confondre avec les parois de la tête (1). Au-devant de cette poche se trouve la chambre céphalique, renfermant, comme chez l'Haliotide, les muscles de la trompe, la masse buccale et le collier nerveux, tandis que dans la poche elle-même est enroulé le long cylindre lingual dont Cuvier a fait connaître la structure curieuse.

Ici, par conséquent, la langue ne se loge pas dans l'artère aorte, comme chez l'Haliotide, et possède une gaîne membraneuse spéciale ; mais cette gaîne, à son tour, devient un sinus artériel. L'aorte, qui est très courte, y débouche directement près du point où sa cavité s'élargit pour embrasser le bulbe pharyngien et pour se continuer avec la cavité céphalique ; le sang artériel y pénètre donc, et c'est par son intermédiaire que ce liquide arrive à presque toutes les parties du corps, car l'aorte ne fournit que peu de branches, et c'est de la gaîne linguale que naissent successivement la grande artère pédieuse antérieure, l'artère intestinale, dont plusieurs grosses branches se distribuent au foie, et une artère pédieuse postérieure. C'est même en

(1) Pl. 2, fig. 4, *h*.

poussant le liquide coloré dans cette énorme gaîne membraneuse que l'on arrive le plus facilement à injecter l'ensemble du système artériel ; car, à raison de la délicatesse des parois du cœur et de la manière dont cet organe embrasse l'intestin, il est assez difficile de bien remplir les vaisseaux lorsqu'on fait l'injection par le ventricule aortique ; et lorsqu'on la tente par l'intermédiaire du canal branchiocardiaque, on distend, en général, l'oreillette, puis le ventricule ; mais on n'arrive que rarement dans l'aorte sans déchirer le cœur.

Le sang artériel ne remplit pas seulement le fourreau de la langue ; ce liquide est également épanché dans la cavité céphalique où les muscles et les nerfs baignent, comme chez l'Haliotide ; l'étendue de cette lacune sanguifère est même beaucoup plus considérable que chez ce dernier Mollusque, et si l'on cherche à évaluer la capacité de l'ensemble de ces sinus, on voit qu'ils doivent contenir plus de sang que tout le reste du système artériel.

Au fond, la disposition des parties est donc la même chez la Patelle et chez l'Haliotide ; c'est toujours la portion antérieure de l'espace libre dont l'appareil digestif est entouré qui, séparée de la cavité abdominale, tient lieu d'une portion du système artériel, comme le reste de la cavité viscérale remplit les fonctions d'un réservoir veineux. Seulement, le genre de dégradation que nous offre l'Haliotide est, en quelque sorte, exagéré dans la Patelle.

Il est également digne de remarque que le mode de constitution du système artériel chez ces Gastéropodes est tout à fait comparable à ce qui existe pour le système veineux chez les Céphalopodes, où l'appareil circulatoire offre dans son ensemble une perfection bien plus grande que chez aucun autre Mollusque. Le sinus veineux de la tête du Calmar rappelle exactement la lacune céphalique qui, chez l'Haliotide, sert de réservoir pour le sang artériel, en même temps qu'elle loge dans sa cavité toute la portion antérieure de l'appareil digestif ; et la disposition de ce même sinus chez le Poulpe, où il se prolonge en arrière jusque vers la partie postérieure de l'abdomen, sous la forme d'un grand sac

péritonéal, est très analogue à celle du système de cavités qui, chez la Patelle, sert d'intermédiaire entre l'aorte et les principaux organes. C'est un nouvel exemple de cette tendance générale de la nature à varier ses produits, tout en économisant les moyens qu'elle met en œuvre, et à se servir de procédés semblables pour introduire des modifications correspondantes dans la constitution de parties différentes.

Pour les physiologistes qui considèrent l'appareil de la circulation comme étant nécessairement composé de vaisseaux, et qui supposent ces vaisseaux creusés originairement dans un tissu spécial, ou produits par la soudure et l'anastomose d'une série d'utricules, il me semblerait difficile de comprendre comment l'aorte peut loger dans sa cavité la presque totalité de l'appareil lingual, ainsi que cela a lieu chez l'Haliotide, ou bien encore comment la cavité de la tête tout entière peut se continuer postérieurement sous la forme d'une aorte, et remplir elle-même le rôle d'un conduit artériel ; mais, si l'on adopte les vues que j'ai rappelées au commencement de ce Mémoire, et que j'ai exposées avec détail dans d'autres écrits, ces difficultés n'existent plus. En effet, si le fluide nourricier est primitivement contenu dans de simples lacunes ou méats inter-organiques sans parois propres; et si c'est sous l'influence de ce liquide en mouvement que ces lacunes tendent à se régulariser, à se tapisser d'une membrane propre, et à se transformer en tubes comme le fait d'ailleurs tout trajet fistuleux creusé accidentellement par le pus ou par d'autres humeurs dans le corps de l'homme, il devient aisé de concevoir comment la lacune, qui peu à peu se change ainsi en poche ou en tube, peut tantôt ne circonscrire qu'une masse liquide et devenir un vaisseau sanguin ordinaire, mais d'autres fois englober dans son intérieur des organes étrangers, tels que le cerveau, le pharynx ou l'appareil lingual, sans cesser d'être traversée par le fluide nourricier.

La disposition singulière du cœur, dont la cavité est traversée par le rectum chez l'Haliotide et la Patelle, ainsi que chez la plupart des Mollusques acéphales, me semble être un fait du même ordre que la transformation de l'aorte en une gaîne linguale, et

l'emploi de la cavité céphalique comme partie du système artériel ; on peut s'en rendre compte de la même manière, car le cœur n'est d'abord qu'un vaisseau élargi et garni de fibres musculaires propres à en déterminer la contraction et la dilatation alternatives, et, par conséquent, il doit se constituer primitivement d'après les mêmes principes qu'une artère ou une veine ordinaire, et passer par l'état de simple lacune avant que de revêtir la forme vasculaire. Cette particularité d'organisation qui a tant étonné les zoologistes, et qui a été considérée jusqu'ici comme une anomalie inexplicable, se rattache ainsi naturellement à l'ensemble de faits que nous a révélés l'étude des organes de la circulation chez les Crustacés, aussi bien que chez les Mollusques, et rentre dans les conséquences de ce qui me semble être le mode ordinaire de construction de tout appareil vasculaire.

La dégradation du système artériel que j'ai constatée chez la Patelle et l'Haliotide, ainsi que l'état rudimentaire de l'aorte observé par M. de Quatrefages chez quelques Éolidiens, jette donc de nouvelles lumières sur la signification d'autres faits déjà connus, mais incomplétement compris, et s'accorde en tous points avec les résultats dont la théorie devait nous conduire à présumer l'existence. Je me garderai bien de présenter cette vue théorique comme étant une loi de l'organisme, ni même de rien préjuger quant aux procédés que la nature met effectivement en œuvre pour créer un appareil circulatoire ou pour perfectionner de plus en plus cet appareil chez les animaux divers, car les faits positifs manqueraient bientôt à quiconque voudrait s'engager dans cette route ; mais je me crois autorisé de plus en plus à dire que tous les résultats du travail génésique connus jusqu'ici s'offrent à notre observation comme si les choses se passaient d'après les principes que j'admets par hypothèse. Cette théorie sert d'ailleurs à relier entre eux une multitude de faits dont on ne peut saisir autrement la connexité, et elle peut être, comme on le voit, un guide utile dans la voie des recherches ; jusqu'à ce qu'elle ait été trouvée en défaut, je persisterai, par conséquent, à en conseiller l'emploi.

Quant à la disposition des diverses parties de l'appareil circulatoire des deux Mollusques dont nous venons de nous occuper, je crois inutile d'en présenter une description détaillée, car l'explication des figures jointes à ce Mémoire me paraît devoir suffire pour en donner une idée exacte.

EXPLICATION DES FIGURES.

Appareil circulatoire de l'Haliotide.

PLANCHE 1.

Fig. 1. Dans cette préparation, les vaisseaux efférents des branchies, le cœur et les artères ont été injectés avec une matière rouge, tandis que la cavité abdominale et par suite tous les vaisseaux qui communiquent avec cette chambre et qui représentent le système veineux ont été injectés avec du bleu. L'animal est vu de dos, la coquille ayant été enlevée, le péricarde ouvert, et la glande urinaire mise à découvert.

A, la tête. — *B*, muscle de la coquille. — *C*, fente du manteau servant d'entrée à la chambre branchiale. — *D*, manteau. — *E*, cloison fibreuse qui s'étend de l'abdomen au bord de la coquille. — *F*, abdomen. — *G*,*G*, le pied. — *H*, les deux branchies.

a, le péricarde ouvert, pour laisser voir le ventricule aortique entre ses deux oreillettes.

b, artère palliale qui prend son origine à la partie antérieure du cœur, et envoie beaucoup de branches aux replis membraneux qui tapissent la voûte de la cavité branchiale, et sécrètent le mucus.

c', artère génitale.

d, artère abdominale, ou aorte postérieure.

e, l'une des veines branchiales ou canaux qui portent le sang artériel des branchies au cœur.

f,*f*, système portal de la glande urinaire.

g, veines génitales et hépatiques.

h, vaisseau veineux de la membrane coquillière débouchant dans la cavité abdominale, et recevant des branches du lobe droit du manteau.

i, vaisseau qui prend naissance dans le manteau, et va déboucher dans le canal branchio-cardiaque ou vaisseau efférent de la branchie correspondante. Il résulte de cette disposition que tout le sang qui arrive au cœur n'a pas traversé les branchies : une portion vient directement du manteau, qui, selon toute apparence, remplit le rôle d'un organe respiratoire.

j, vaisseau veineux du bord du lobe gauche du manteau.

Fig. 2. Dans cette préparation, l'injection a été faite comme dans la pièce précédente; mais la voûte palliale a été fendue et rejetée en haut, pour montrer l'intérieur de la chambre respiratoire: la cavité abdominale a été ouverte et une portion de l'estomac enlevée, pour mettre à découvert la grande artère située au-dessous.

A, la tête. — *B*,*B*, le pied. — *C*,*C*, les deux lobes du manteau. — *D*, l'organe sécréteur du mucus. — *E*,*E*, les deux branchies. — *F*, l'anus. Au-dessous de l'intestin rectum, qui se termine par cet orifice, on voit l'orifice de l'appareil urinaire, et un peu plus loin en arrière, au-dessus du même intestin, se trouve l'orifice de l'appareil génital. Ainsi il y a au fond de la cavité respiratoire trois orifices, et lorsque les parties sont dans leur position naturelle, celui de droite est l'ouverture urétrale, et celui de gauche la terminaison de l'oviducte ou du conduit déférent. — *G*, anse intestinale logée dans une division particulière de la cavité abdominale, qui est séparée de la loge gastrique par une cloison fibreuse. C'est vers l'extrémité antérieure de cette cavité que se trouve l'orifice du vaisseau qui rampe dans l'épaisseur de la cloison coquillière, et qui se voit dans la figure précédente en *h* : aussi, en poussant une injection dans cette division de la cavité abdominale, arrive-t-on facilement dans le vaisseau dont il vient d'être question, tandis qu'en faisant l'injection du côté gauche de l'animal, on remplit d'abord le vaisseau correspondant du côté opposé, lequel est beaucoup plus gros, et se voit ici en *l*. — *H*, estomac dont la portion antérieure a été en majeure partie enlevée. — *I*, cavité pharyngienne ouverte. — *J*, abdomen.

a, le ventricule aortique embrassant l'intestin rectum.

b, l'oreillette du côté gauche, auquel vient aboutir le vaisseau efférent de la branchie correspondante, dont une portion, injectée en rouge, se voit en *E*.

L'oreillette droite se voit au-dessous du ventricule, et la branchie correspondante a été relevée de manière à laisser a découvert dans toute sa longueur la veine branchiale ou canal efférent qui occupe le bord adhérent de la branchie, et porte le sang artériel de cet organe au cœur.

c, la grande artère aorte qui naît de l'extrémité postérieure du ventricule et se porte en avant, entre l'estomac et l'intestin, pour aller se perdre dans la cavité céphalique.

d, artère abdominale ou aorte postérieure qui naît de l'origine de l'aorte et suit les circonvolutions de l'intestin, auquel elle fournit des branches ainsi qu'au foie : c'est la branche inférieure de ce vaisseau qui se voit en *d*, dans la figure précédente. Du côté opposé de l'aorte antérieure, on voit l'origine de l'artère génitale.

L'aorte antérieure donne naissance à plusieurs branches, dont les unes se ramifient sur les parois de l'estomac (*H*-*c*), et les autres se distribuent à l'intestin; une de ces dernières, un peu plus grosse que les autres, passe sous l'anse intestinale, et va se distribuer à la portion de ce tube qui se trouve à droite.

e, sinus artériel dans lequel débouche l'aorte : c'est une grande lacune céphalique limitée en dessus par les parois du pharynx, en avant par les téguments et les muscles de la tête, et en arrière par des brides fibro-cellulaires. En injectant l'animal par cette chambre céphalique, on remplit immédiatement tout le système artériel.

f, grande artère pédieuse qui naît du sinus céphalique, et se divise bientôt en quatre branches dont on aperçoit la terminaison vers la partie postérieure du pied.

g, l'une des branches latérales de cette artère.

h, vaisseau afférent de la branchie gauche. Un peu au devant du cœur, on voit le canal transversal ou *réservoir veineux commun des branchies*, qui réunit ce vaisseau à son congénère, et qui reçoit directement les veines de l'intestin rectum.

i,i, veines des deux lobes du manteau en communication avec un réseau capillaire étendu le long de la base de la branchie, et allant s'anastomoser avec les vaisseaux branchio-cardiaques, ainsi que cela se voit dans la figure précédente.

k', veines efférentes de la glande urinaire allant déboucher dans le réservoir veineux commun des branchies.

l, canal veineux de la membrane coquillière ou cloison qui s'étend des parois de l'abdomen au bord de la coquille.

m, veines hépatiques allant déboucher directement dans l'espace libre qui entoure l'intestin et qui se continue avec le reste de la cavité abdominale.

A la partie postérieure du pied, on voit des veines qui se rendent dans un système de petites lacunes situées sur la ligne médiane, et en communication avec la cavité abdominale.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Dans cette préparation, l'Haliotide a été renversé sur le dos; la moitié du pied a été enlevée, ainsi qu'une portion de la paroi inférieure de l'abdomen et de l'estomac ; enfin le sinus céphalique et la portion antérieure de l'aorte ont été ouverts, pour montrer la disposition de l'appareil basilaire de la langue, qui se loge dans cette artère comme dans une gaîne, et qui y est baignée par le sang.

A, la tête. — *B*, le pied. — *C,C*, lobes du manteau.

a, le cœur, renfermé dans son péricarde.

b, vaisseau branchio-cardiaque ou veine branchiale gauche.

c, l'aorte antérieure.

d, artère abdominale ou aorte postérieure.

e, artères gastriques

f, sinus artériel de la tête.

g, l'une des branches médianes de la grande artère pédieuse qui naît du sinus céphalique.

h, appendice basilaire de la langue en partie extraite de l'aorte, pour montrer les orifices de plusieurs petites artères intestinales qui naissent de ce vaisseau, dans le point où il remplit les fonctions d'une gaîne linguale.
i, le canal veineux du manteau, déjà représenté en partie dans la planche précédente, fig. 1, *j*, et fig. 2, *b*.

Appareil circulatoire de la Patelle.

Fig. 2. Une Patelle beaucoup grossie, et représentée de trois quarts, avec le manteau un peu relevé. La coquille a été ôtée et le système veineux injecté en bleu par la cavité abdominale, tandis que le système artériel et ses dépendances ont été injectés en rouge par la branchie.
A, la tête. — *B*, le pied. — *C,C,C*, le manteau, garni d'une bordure de tentacules.— *D,D*, la branchie. — *E*, l'abdomen.— *F*, une grande cavité analogue à la chambre branchiale de la Patelle, mais ne servant plus à loger les organes de la respiration. Au fond de cette chambre, du côté droit, on voit aussi trois orifices très rapprochés l'un de l'autre : celui situé au milieu est l'anus; l'ouverture de l'appareil génital est plus à gauche, et l'orifice placé à droite appartient à un organe glandulaire qui me semble devoir être considéré comme un appareil urinaire. — *D*, la branchie.

Fig. 3. Dans cette préparation, l injection a été faite comme dans la pièce précédente; l'animal est vu en dessus, le péricarde est ouvert, et une portion de la paroi supérieure de la cavité abdominale a été rejetée de côté.
A, le bord frangé du manteau. — *B*, une portion de la branchie située sous le manteau. — *C*, portion de la voûte de la cavité abdominale rejetée de côté.
a, vaisseau efférent de la branchie injecté en rouge, et vu par transparence.
b, vaisseau branchio-cardiaque. Le réseau veineux de la voûte palliale débouche en partie dans ce vaisseau, et se remplit d'injection lorsqu'on pousse le liquide de la branchie vers le cœur. Il en résulte qu'ici, de même que chez l'Haliotide, la totalité du sang ne traverse pas la branchie avant de retourner au cœur, et que le manteau remplit les fonctions d'un organe accessoire de respiration.
c, l'oreillette du cœur.
d, le ventricule.
e, grande lacune marginale de l'abdomen, dans laquelle le sang veineux s'accumule pour aller ensuite à la branchie.
f, réseau veineux lacunaire situé entre la paroi supérieure de l'abdomen et la masse viscérale.
g, vaisseau afférent de la branchie, communiquant avec la cavité abdominale par les lacunes linéaires situées entre les faisceaux musculaires qui se rendent du pied à la coquille.
h, veine hépatique allant déboucher dans un système de lacunes qui dépendent de

la cavité abdominale et communiquent avec les vaisseaux de l'organe présumé urinaire.

i, le réseau capillaire de la voûte de la chambre respiratoire. Ce réseau, formé de lacunes plutôt que de vaisseaux proprement dits, se remplit par la cavité abdominale, et communique aussi librement avec la portion antérieure du vaisseau afférent de la branchie (*j*); il est jusqu'à un certain point l'analogue du réseau pulmonaire des Colimaçons.

Fig. 4. Dans cette préparation, le système veineux a encore été injecté par la cavité abdominale, et le système artériel par le cœur; l'animal est vu en dessous, et le pied, dont une portion a été enlevée, est rejeté de côté.

A, la tête. — *B*, le pied. — *B'*, section du muscle circulaire de la coquille. — *C*, le manteau. — *C'*, voûte de la chambre palliale. — *D*, la branchie. — *E*, l'intestin. — *F*, le foie. — *G*, l'ovaire. — *H*, orifices de l'appareil urinaire, de l'intestin et de l'oviducte.

a,*a*, portion du grand réservoir veineux formé par les lacunes de l'abdomen.

b, réseau lacunaire de la voûte de la chambre palliale, ou réseau pulmonaire.

c, vaisseau afférent, faisant fonction d'une artère branchiale.

d, vaisseau efférent de la branche, ou veine branchiale portant le sang artériel vers le cœur.

e, vaisseau branchio-cardiaque.

f, l'aorte se portant de l'extrémité droite du cœur au sinus céphalique, dans lequel cette artère débouche.

g, portion antérieure de ce grand sinus artériel, renfermant la masse charnue du pharynx et les centres nerveux.

h, appendice postérieur du même sinus artériel, servant à loger l'appareil lingual.

i, artère pédieuse antérieure, naissant du sinus céphalique.

j, artère abdominale, naissant de la gaîne linguale.

k, artère pédieuse postérieure, naissant du milieu de la même gaîne.

QUATRIÈME ARTICLE (1).

De l'appareil circulatoire du Calmar.

Alexandre Monro, dans son grand ouvrage sur l'anatomie de la physiologie des Poissons (2), a donné une description sommaire du cœur et des principaux vaisseaux sanguins du Calmar. Cuvier en a fait l'objet de quelques remarques (3), et, dans ces

(1) Voyez t. III, p. 341.

(2) *The structure and physiology of fishes explained*. Edinb., 1785, ch XII, p. 64.

(3) *Leçons d'anatomie comparée*, t. IV, p. 396.

dernières années, M. Dellechiaje a publié sur le même sujet des observations nouvelles, accompagnées de nombreuses figures (1). Aussi, en décrivant ici le système sanguin de ce Mollusque, n'aurai-je que peu de choses à ajouter concernant la structure de toute la portion de cet appareil où le fluide nourricier se trouve renfermé dans des tubes vasculaires; mais, dans une portion du cercle circulatoire, les vaisseaux proprement dits manquent, et, ainsi que je l'ai déjà fait voir, y sont remplacés par de simples lacunes ou espaces interorganiques : or la disposition de cette portion non vasculaire de l'appareil de la circulation n'est pas connue des anatomistes, et je crois utile d'y appeler leur attention.

Les veines superficielles des bras sont tout aussi bien formées chez le Calmar que chez le Poulpe, mais se comportent autrement. Chaque tentacule, au lieu de présenter deux grosses veines latérales, ne possède qu'un seul tronc situé au milieu de la face antérieure ou cupulifère de cet appendice, et ces divers vaisseaux, au lieu de se réunir pour constituer en quelque sorte les racines de la grande veine céphalique, vont verser le sang dans la portion antérieure ou péristomienne de la cavité viscérale (2). Il en est de même des petites veines labiales, sous-cutanées et musculaires, de la portion antérieure de la tête, et la grande veine céphalique ne commence qu'au bord postérieur de la tête, au-dessus de la base de l'entonnoir.

Le sinus veineux, qui reçoit ainsi tout le sang des tentacules et de la région orale, occupe la partie antérieure de la tête, et loge le bulbe charnu de la bouche ; c'est une cavité pyriforme limitée antérieurement par une membrane très extensible qui s'étend de la base de la lèvre circulaire, dont l'orifice buccal est entouré à la base du cercle palpifère située près de la racine du bras, et représentant une sorte de lèvre extérieure. Latéralement, de même qu'en dessus et en dessous, cette grande lacune ou chambre péristomienne a pour parois la masse musculaire de la racine des bras, et en arrière elle se continue avec le canal étroit

(1) *Animali invertebrati*, t. I, p. 59, pl. 21 à 24)

(2) Voyez l'Atlas de ce *Voyage*, t. I, pl. 18.

qui est traversé par l'œsophage et qui communique avec la cavité crânienne où se trouve logé le ganglion cérébroïde, et où arrive aussi de chaque côté le sang veineux venant des sinus ophthalmiques. Une veine hépatique antérieure, qui vient de la face dorsale du foie et des glandes salivaires postérieures, débouche dans la partie postérieure de ce système de chambres, et à leur partie inférieure se trouve un orifice ovalaire qui traverse les parois de la tête, et fait communiquer le sinus crânien avec la grande veine céphalique.

Les sinus ophthalmiques occupent tout le fond du globe oculaire; la glande choroïdienne et les ganglions ophthalmiques y baignent, et en dehors on y voit pénétrer les veines ciliaires.

Tout le sang veineux de la tête, à l'exception de la petite quantité que reçoivent des veinules sous-cutanées, presque capillaires, de la région cervicale, est ainsi versé dans les lacunes céphaliques, et n'arrive dans la grosse veine chargée de porter ce liquide de la tête vers les cœurs branchiaux qu'après avoir baigné la portion antérieure du canal alimentaire et les grands centres nerveux. Cette partie du système veineux est donc plus incomplète que chez le Poulpe; mais il en est tout autrement dans le reste de l'économie.

Effectivement, la cavité viscérale qui, chez ce dernier Mollusque, s'étend dans presque toute la longueur du corps, et constitue un vaste sinus veineux où les estomacs, les glandes salivaires et l'artère aorte flottent dans le sang, s'oblitère chez le Calmar immédiatement en arrière de la nuque. Là il n'existe aucun espace libre entre l'œsophage et les membranes péritonéaux, de sorte que le sinus veineux se trouve réduit à la portion céphalique postérieure qui communique chez le Poulpe avec les veines caves à l'aide de deux ou de quatre grands canaux. Dans toute la portion abdominale du corps, le sang ne circule que dans les veines proprement dites, et l'appareil vasculaire devient aussi complet que chez les animaux vertébrés ordinaires (1)

La disposition de ces veines ne présente d'ailleurs aucune par-

(1) *Loc. cit.*, pl. 19.

ticularité importante à signaler. La *veine céphalique* est déjà très grosse à son origine, sous le cou où elle reçoit les veines cervicales et celles de l'entonnoir ; elle se dérige ensuite en arrière le long de la ligne médiane entre la masse viscérale commune et la bourse à encre ; parvenue vers le fond de ce dernier organe, ses parois commencent à se garnir d'appendices spongieux, et bientôt elle se divise en deux grosses branches qui descendent de chaque côté de l'anse formée par l'intestin rectum, et constituent les *veines caves*. Ces vaisseaux après avoir embrassé le rectum se rapprochent de la ligne médiane au-dessous du cœur aortique, et se rendent ensuite aux cœurs veineux ; leurs parois sont couvertes d'appendices spongieux comme chez les Poulpes et les Seiches, et il existe aussi de ces corps singuliers sur la portion terminale des principales veines qui viennent y déboucher ; l'un de ces vaisseaux est la grande *veine hépatique postérieure*, dont une branche se porte en avant sur la face ventrale du foie, et deux se dirigent en arrière sur les lobes postérieurs de cette glande. On remarque aussi vers ce point, mais s'ouvrant dans la veine cave du côté droit, tandis que la veine hépatique débouche dans la veine cave gauche, un gros tronc venant du rectum et de la poche à encre, ainsi que la veine génitale postérieure qui reçoit des ramuscules de l'estomac, passe au-dessus de cet organe, et tire son origine du testicule ou de l'ovaire (1).

Les veines, qui rapportent le sang des nageoires et de toute la portion postérieure du manteau, s'ouvrent aussi dans les veines caves, près de leur terminaison dans les cœurs branchiaux. Ces vaisseaux ne paraissent pas avoir d'analogues chez le Poulpe, et constituent de chaque côté de l'abdomen un vaste réservoir pyriforme, dont le sommet dirigé en arrière et en dehors se continue avec un vaisseau de médiocre grandeur, qui reçoit un grand nombre de branches venant du manteau, et prend naissance dans les nageoires par une multitude de branches disposées à peu près parallèlement entre elles.

Les vaisseaux qui correspondent aux *veines palliales* du Poulpe

(1) *Op. cit.*, pl. 18.

ne tirent leur origine que des deux tiers antérieurs du manteau, et forment de chaque côté du corps deux branches principales : l'une de celles-ci se dirige d'arrière en avant vers la base de la branchie correspondante ; l'autre résulte de l'anastomose de deux veines, dont les racines occupent toute la partie antérieure du manteau, et se portent d'avant en arrière, pour se joindre à la branche postérieure. Le tronc unique ainsi formé reçoit une grosse veine appartenant à l'expansion membraneuse, qui unit la branchie à la paroi externe de la chambre respiratoire. Enfin, la veine palliale, après s'être recourbée en dedans, passe au-dessus du vaisseau afférent de la branchie, et va s'ouvrir dans le cœur veineux correspondant.

Le vaisseau afférent qui porte le sang veineux à la branchie présente aussi quelques particularités comparativement à ce qui se voit chez le Poulpe ; il est situé à peu de distance du vaisseau afférent, et fournit au niveau de chaque arcade branchiale une paire de branches qui se divisent aussitôt en deux rameaux, dont l'un se dirige en dedans vers le bord interne de l'organe ; l'autre, en sens opposé, pour gagner le bord externe, et dont les ramuscules sont disposées comme des dents de peigne.

En décrivant l'appareil circulatoire du Poulpe, j'ai exposé les raisons qui m'avaient porté à considérer les troncs branchio-cardiaques comme des oreillettes du cœur aortique. Depuis lors, je me suis assuré que, chez la Seiche, ces réservoirs sanguins sont très contractiles, et que, par leurs pulsations, ils envoient le sang dans le ventricule ; ce sont par conséquent bien de véritables oreillettes. Mais chez le Calmar, ces organes ne sont que peu dilatés, et présentent l'aspect de vaisseaux ordinaires ; je conservais donc quelques doutes sur leur fonction, lorsque M. Doyère, en m'entretenant d'une série de recherches auxquelles il s'est livré sur le développement de ces Mollusques, m'a assuré que souvent il avait vu les pulsations de ces deux canaux chez de jeunes individus, dont les tissus offraient assez de transparence pour permettre l'observation des parties internes dans leur état normal. Chez le Calmar, de même que chez le Poulpe et la Seiche, il existe donc de chaque côté du cœur aortique une oreillette plus

ou moins tubulaire qui reçoit le sang artériel de la branchie correspondante et le pousse dans le ventricule. Ainsi, chez tous les Céphalopodes ordinaires, le cœur artériel est construit d'après le même plan général que le cœur aortique des Gastéropodes et des Acéphales. En est-il également ainsi du Nautile ? Pour s'en assurer, il faudrait pouvoir observer la circulation chez ce Mollusque pendant la vie de l'animal ; car, chez les Poulpes et les Seiches, les caractères physiologiques de ces parties disparaissent après la mort.

Les orifices auriculo-ventriculaires ou bronchio-cardiaques sont garnis, comme on le sait, de petites valvules qui s'opposent au reflux du sang, et le cœur est d'une forme beaucoup plus régulière que chez le Poulpe. L'*artère aorte antérieure* naît de son extrémité antérieure, qui est déjetée un peu à droite ; elle gagne la face dorsale du foie, côtoie l'œsophage, et pénètre avec ce canal dans les sinus veineux de la tête. La première branche, un peu considérable, qui en naît, est l'*artère viscérale*, dont les rameaux se distribuent à la portion postérieure de l'œsophage, la poche pylorique et l'estomac, et au testicule chez le mâle, à l'oviducte chez la femelle. Un peu plus en avant, l'aorte donne naissance à l'artère hépatique, puis aux artères palléales, à une paire d'artères que l'on pourrait appeler occipitale, aux artères tentaculaires, etc.

L'*aorte postérieure* naît de l'extrémité postérieure du ventricule artériel, et après avoir donné naissance à une petite artère intestinale qui se montre en avant pour gagner le rectum et la bourse à encre, ainsi que deux artères nourricières des cœurs pulmonaires, ce vaisseau se divise en trois branches principales, dont la médiane gagne la paroi inférieure de la chambre branchiale, et se distribue à toute la portion ventrale du manteau ; les deux autres se dirigent en arrière et en dehors, et accompagnent les veines des nageoires.

Dans la Seiche, la disposition du système circulatoire est à peu de chose près la même que chez le Calmar, et ne présente aucune des particularités qui se voient chez le Poulpe. Ainsi, il existe à cet égard une concordance remarquable entre la struc-

ture intérieure et les caractères fournis par le nombre de bras ; chez les Céphalopodes à quatre paires de bras, la circulation veineuse est semi-lacuneuse dans l'abdomen aussi bien que dans la tête ; tandis que chez les Céphalopodes à dix tentacules, le système veineux est entièrement vasculaire dans toute l'étendue de l'abdomen, et la portion lacunaire du cercle circulatoire se trouve dans la tête seulement.

CINQUIÈME ARTICLE.

De l'appareil circulatoire de l'Aplysie.

Un des plus beaux chapitres du célèbre ouvrage de Cuvier sur l'anatomie des Mollusques est, sans contredit, son Mémoire sur l'organisation de l'Aplysie ; aussi les recherches plus récentes n'ont-elles ajouté que peu de choses aux résultats obtenus par ce grand anatomiste, et si je reviens en ce moment sur l'histoire des organes de la circulation chez ce Gastéropode, c'est plutôt pour rappeler les faits constatés par mon illustre maître que pour les compléter.

L'Aplysie est de tous les Mollusques proprement dits celui dont le système veineux est le plus incomplet ; mais la portion artérielle du cercle circulatoire y est aussi parfaite que chez les animaux les plus élevés de cet embranchement. Sous ce rapport, l'Aplysie ressemble beaucoup aux Crustacés supérieurs ; cependant son organisation atteint un degré de perfectionnement encore plus élevé ; car le cœur, composé d'un ventricule et d'une oreillette, est en continuité directe avec le canal branchio-cardique, et ce n'est point par l'intermédiaire de la chambre ou lacune péricardique que le sang y arrive, ainsi que cela se voit chez les Crabes et les Écrevisses. Le cœur est situé, comme on le sait, du côté droit, vers le tiers postérieur du corps ; le ventricule se trouve un peu en avant de l'oreillette, et le sang arrive dans ce vestibule artériel en se portant d'arrière en avant. Au premier abord, on pourrait croire que cette circonstance ne mérite aucune attention ; mais nous verrons par la suite que c'est un carac-

tère physiologique propre à une des grandes divisions naturelles de l'ordre des Gastéropodes.

L'*aorte* (1) forme dans l'intérieur du péricarde une crosse, dont la portion antérieure porte ces crêtes vasculaires que Cuvier a fait connaître, et que l'on doit considérer comme des glandes sanguines ; c'est entre le sommet du ventricule et ces appendices vasculaires que naissent les deux grandes artères viscérales. Le premier de ces vaisseaux que je désignerai sous le nom d'*artère abdominale* ou *aorte postérieure*, se dirige en arrière, et s'enfonce au milieu des circonvolutions de l'intestin et les lobules du foie; il fournit de nombreuses branches à ces organes, et il est facile d'en suivre les ramifications jusque dans le voisinage de l'anus.

L'*artère gastrique* naît immédiatement en avant de l'artère abdominale, et suit une direction opposée ; elle fournit presque aussitôt une petite branche qui porte le sang aux parties voisines de la voûte abdominale, puis une paire de vaisseaux récurrents qui distribuent leurs ramuscules au gésier et au pylore; on en voit naître ensuite les artères de la portion membraneuse du second estomac, des glandes salivaires et du jabot ; enfin, devenue très grêle, elle longe l'œsophage, dans les parois duquel elle envoie beaucoup de ramuscules, et se termine près de la partie postérieure de la masse pharyngienne.

Au-delà de la crête vasculaire, et aussitôt après sa sortie du péricarde, l'aorte fournit l'*artère génitale* qui se dirige en arrière en passant sous le cœur, et se distribue à l'oviducte et aux parties voisines de l'appareil reproducteur. Une autre artère, que l'on pourrait appeler *operculaire*, prend son origine très près de l'artère génitale, se dirige également en arrière, mais en passant au-dessus du cœur, et distribue de nombreuses branches à la portion du manteau qui renferme la coquille, et qui constitue ce que Cuvier nomme l'*opercule*. Une troisième artère naît de la même partie de l'aorte, passe sous l'oviducte, et se distribue à l'appareil glandulaire en forme de grappe, dont le canal excréteur débouche en dehors près de l'ouverture génitale. Enfin une qua-

(1) Atlas du *Voyage en Sicile*, pl. 23.

trième artère se détache de l'aorte un peu en avant des précédentes, et se porte également en arrière pour se distribuer aux parties voisines du manteau et à l'appareil du pourpre.

L'aorte se dirige ensuite en avant en passant sous l'estomac, et ne donne aucune branche avant que d'être parvenue auprès du collier œsophagien. Là, elle fournit deux grosses *artères palliales* qui se dirigent en dehors, puis se recourbent en arrière, et se divisent chacune en deux branches, dont l'une se distribue au pied, l'autre au lobe correspondant du manteau. L'artère palliale gauche naît plus près de la tête que celle du côté opposé; mais le mode de ramification de ces vaisseaux est à peu près le même.

Vers le point où l'aorte est embrassée par le collier œsophagien, il en part une paire d'*artères cervicales* qui se portent directement en dehors, et se divisent en deux branches, dont l'une, après avoir fourni une artériole au ganglion cérébroïde, se distribue au tentacule postérieur correspondant et à la région dorsale du corps, tandis que l'autre se porte en avant et se ramifie dans les parois de la tête et des tentacules frontaux. L'artère cervicale du côté droit est beaucoup plus grosse que celle du côté opposé, et fournit des branches à l'appareil copulateur; elle longe le bord supérieur du sillon génital, et se prolonge jusque dans le voisinage de l'orifice de l'oviducte.

Dans l'intérieur de la tête, l'aorte fournit une artère pharyngienne qui se divise presque immédiatement en trois branches; deux récurrentes remontent sur les côtés de la masse charnue du pharynx, et se distribuent à toute la portion moyenne et postérieure de cet appareil; l'autre, impaire, se dirige en avant, et va se ramifier dans le voisinage de la bouche. Enfin, l'aorte, devenue très grêle, continue à se porter en avant, et se bifurque dans l'épaisseur de la lèvre inférieure pour se perdre dans les parties voisines de la tête.

Le sang artériel, distribué ainsi dans toutes les parties du corps, arrive dans un système capillaire très riche et à parois parfaitement distinctes; mais ces artérioles ne se continuent pas avec un système de tubes récurrents, et se résolvent peu à peu en petites lacunes formées par les interstices, que les brides cel-

lulaires et les fibres des divers tissus laissent entre elles. Ces vacuoles communiquent à leur tour avec une multitude de lacunes plus considérables situées sous les téguments communs, et au milieu des faisceaux musculaires du pied, du manteau, et des autres parties du corps. Il en résulte un vaste système de cavités veineuses occupant l'épaisseur des parois du corps. Dans le pied et dans les lobes du manteau, ces lacunes sont très dilatables, et se prêtent à une grande accumulation du liquide ; dans la région dorsale, elles sont au contraire petites et serrées. Elles constituent le système aquifère de M. Dellechiaje ; mais elles ne communiquent nulle part avec l'extérieur et la membrane imparfaite qui tapisse l'abdomen, et les sépare ainsi de la grande cavité viscérale, ne les clôt pas du côté interne. Cette tunique péritonéale est d'une texture très spongieuse, et présente des pertuis, par lesquels un passage très facile s'établit entre les lacunes sous-cutanées et la cavité viscérale. Aussi en poussant un liquide coloré dans cette dernière chambre, injecte-t-on toujours l'ensemble du système lacunaire, et en introduisant une masse à injection, même très grossière, dans les interstices musculaires du pied ou du manteau, on voit celle-ci se répandre immédiatement dans la cavité abdominale.

Les espaces intermusculaires qui se trouvent sous la peau dans le point où l'opercule vient joindre les lobes du manteau, constituent de chaque côté, mais surtout à gauche, une sorte de canal (1), dont l'extrémité antérieure communique librement avec la cavité abdominale. Les lacunes sus-cutanées de l'opercule et des parties voisines des flancs communiquent également avec ces canaux dépourvus de parois propres ; on y voit déboucher aussi les canaux veineux de l'appareil du pourpre. Du côté droit, ce grand conduit contourne en arrière la région operculaire, et, parvenu près de la base de la branchie, se trouve de nouveau en communication avec la cavité abdominale par l'intermédiaire d'un pertuis très large. Enfin, il se continue directement avec le canal creusé dans le bord postérieur de la branchie, et servant à porter le

(1) Atlas du *Voyage en Sicile*, pl. 22, fig. 3.

sang veineux dans les feuillets de cet organe. C'est le canal intermusculaire dont il vient d'être question que Cuvier a décrit sous le nom d'*artère branchiale* ou de *veine cave*. On voit qu'effectivement le sang veineux ne peut arriver à la branchie qu'en suivant cette voie, et, à cet égard, les expériences physiologiques sont tout à fait d'accord avec les résultats obtenus par l'investigation anatomique; car toutes les fois qu'on injecte une Aplysie par la cavité abdominale, on voit la matière colorante passer dans le canal sous-operculaire, et pénétrer dans les vaisseaux de la branchie; de même qu'en poussant l'injection dans le vaisseau afférent de l'organe respiratoire, on envoie ce liquide dans le système lacunaire, qui tient lieu de veine cave, et dans la cavité abdominale.

Le canal branchio-cardiaque occupe, comme on le sait, le bord antérieur de la branchie, et communique avec l'oreillette du cœur par un orifice garni de valvules. La disposition générale de ce vaisseau ne présente rien qui n'ait été parfaitement indiqué par Cuvier; mais il est un point relatif à ses connexions avec l'appareil du pourpre, qui me semble avoir échappé à l'attention de ce grand anatomiste, et qui mérite d'être signalé. Effectivement, le tissu spongieux de cet organe est en rapport, d'une part, avec le système veineux général et la cavité abdominale par deux grands vaisseaux lacunaires, et d'autre part avec la branche interne du canal branchio-cardiaque. En fendant celle-ci longitudinalement, on voit bien distinctement les orifices qui donnent dans les lacunes de la substance de la glande, et lorsqu'on injecte le système artériel par le canal branchio-cardiaque, on remplit toujours ces mêmes lacunes qu'il ne faut pas confondre avec les cavités irrégulières, dans lesquelles les produits de la sécrétion s'accumulent. Nous avons déjà vu que cette glande reçoit de l'aorte une artère nourricière, et, par conséquent, il est présumable que les orifices du canal branchio-cardiaque ne sont pas destinés à y conduire une portion du sang artériel qui vient des feuillets branchiaux, et qui se dirige vers le cœur. Il semblerait plus probable que ces ouvertures doivent livrer passage au sang veineux, dont l'appareil du pourpre se remplit par l'inter-

médiaire des canaux en communication avec la cavité abdominale ou avec le grand canal veineux afférent à la branchie ; et s'il en était ainsi, la respiration de l'Aplysie serait imparfaite, tout le sang qui arrive au cœur ne traverserait pas préalablement la branchie, et les artères ne distribueraient aux organes qu'un mélange de sang artériel et de sang veineux. L'analogie est d'ailleurs en faveur de cette hypothèse ; car, chez beaucoup d'autres Mollusques, il existe deux voies par lesquelles le sang arrive au cœur : l'une, à travers l'organe respiratoire ; l'autre, à travers une portion du manteau ou quelque organe sécréteur.

SIXIÈME ARTICLE.

De l'appareil circulatoire des Théthys.

Les dissidences d'opinion qui, dans ces dernières années, se sont manifestées entre MM. de Quatrefages et Souleyet au sujet de la constitution de l'appareil circulatoire des Éolidiens, me faisaient désirer de pouvoir étudier le système sanguifère des Théthys ; car ces Mollusques ont évidemment un mode d'organisation très analogue à celle des Éolides, et, à raison de leur grande taille, elles se prêtent bien mieux aux expériences physiologiques. Pendant mon voyage en Sicile, je n'avais pas eu l'occasion d'en observer ; mais étant retourné sur les bords de la Méditerranée l'été dernier, j'en ai trouvé en assez grande abondance tant à Cette qu'à Gênes, et j'en ai fait une étude attentive ; mon compagnon de voyage, M. Blanchard, en a injecté aussi plusieurs, et il est arrivé aux mêmes résultats que moi.

On se rappelle peut-être que, dans ses premières observations sur les Éolides, M. de Quatrefages avait été frappé de la vue de courants de sang dans l'intérieur de la cavité abdominale, et n'ayant pu apercevoir aucune trace de veines proprement dites, il avait admis que, chez ces Mollusques, le système circulatoire était semi-vasculaire, semi-lacunaire ; que, du cœur, le sang arrivait à tous les organes par un système d'artère plus ou moins complet ; mais que, pour revenir des diverses parties du corps jusque dans le

cœur, ce liquide ne trouvait pas de tubes centripètes ou veines, et se répandait dans les interstices des organes, puis dans la cavité abdominale, d'où il passait directement dans le cœur. M. Souleyet pensait, au contraire, que, chez ces Mollusques, le cercle vasculaire est complet, et que les lacunes interstitiaires et la cavité abdominale ne suppléeraient ni en totalité ni en partie à l'absence de veines ; que des veines proprement dites ramènent le sang aux appendices branchiaux dont le dos de l'animal est garni, et que de ces organes respiratoires le liquide nourrisseur arrive au cœur par un système de vaisseaux branchio-cardiaques.

D'après l'examen attentif que j'avais fait de cette question, j'ai acquis de bonne heure la conviction que les Éolides ne diffèrent pas essentiellement des autres Mollusques par la disposition de leur appareil circulatoire, et que la vérité se trouve entre les deux opinions extrêmes dont il vient d'être question ; que M. de Quatrefages avait eu raison de conclure à l'absence de veines proprement dites pour ramener le sang des diverses parties du corps vers la région dorsale de l'animal, et qu'en admettant avec tous les auteurs l'existence d'un cercle vasculaire complet chez les Mollusques ordinaires, il avait encore raison de considérer l'appareil circulatoire des Éolides comme étant dégradé ; mais que cette dégradation n'était pas poussée aussi loin qu'il le supposait, et qu'il existe chez les Éolides, comme chez les autres Gastéropodes, un système de vaisseaux branchio-cardiaques. Les préparations de M. Souleyet, et les injections que j'avais faites moi-même, ne me laissaient aucune incertitude relativement à la présence de canaux branchio-cardiaques parfaitement séparés de la cavité générale du corps ; mais je n'ai rien vu qui soit de nature à faire penser qu'il existe chez les Éolidiens un système de veines proprement dites, c'est-à-dire des tubes à parois propres pour porter le sang des diverses parties de l'économie jusque dans les organes respiratoires. J'ai toujours vu, au contraire, les branchies s'injecter, lorsqu'on poussait un liquide coloré dans la cavité abdominale et dans le système lacunaire général.

Chez les Théthys, de même que chez les Éolides, il existe dans

toute la longueur du dos un grand sinus sanguin, qui reçoit à droite et à gauche les vaisseaux efférents des branchies, et qui communique avec le cœur par son extrémité antérieure (1). M. Delle Chiaje a signalé la présence de ce sinus dorsal dans son grand ouvrage sur les animaux sans vertèbres de Naples (2); mais, d'après cet anatomiste, il y aurait aussi chez la Théthys un grand réservoir veineux occupant la même position, ne communiquant pas avec l'abdomen, recevant le sang de toutes les parties du corps, et servant à porter ce fluide aux branchies (3). Les résultats de mes dissections ne s'accordent en aucune façon avec l'opinion du célèbre naturaliste de Naples, et tout me porte à croire que c'est un seul et même sinus qu'il aura pris alternativement pour une sorte de veine cave ou une veine branchiale, suivant qu'il l'observait après l'avoir distendu par une injection, et en avoir déchiré les parois, de façon à pénétrer dans le système lacunaire général, ou qu'il l'examinait sans l'injecter, et lorsque les parois en étaient contractées.

Effectivement, je me suis assuré qu'immédiatement sous les téguments, on trouve dans toute la portion du dos occupée par les branchies une vaste cavité qui, étant convenablement injectée, ressemble tout à fait au réservoir dorsal, figuré par M. Delle Chiaje sous le nom de sinus veineux (4); mais que cette cavité ne communique pas directement avec les cavités veineuses du reste du corps, et remplit les fonctions d'un *canal branchio-cardiaque;* elle n'est séparée de la chambre viscérale située au-dessous que par une cloison membraneuse, et ne recouvre aucun réservoir veineux qui soit distinct et indépendant de cette dernière cavité. En l'injectant avec précaution, je n'ai jamais vu le liquide coloré en sortir pour pénétrer dans les canaux lacunaires du voile céphalique, comme cela est représenté dans la

(1) Pl. 3, fig. 1.

(2) *Descrizione e Notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore*, t. II, p. 36, et pl. 49, fig. 1.

(3) *Loc. cit.*, pl. 48, fig. 1.

(4) Voyez comparativement la première figure de ma planche 3 et la figure donnée par M. Delle Chiaje, pl. 48.

figure donnée par M. Delle Chiaje, et il m'a paru qu'elle se terminait antérieurement derrière le péricarde où elle communique avec le cœur. La disposition de ce sinus branchio-cardiaque est par conséquent tout à fait la même que celle du vaisseau dorsal, qui a été observé par M. Souleyet chez les Éolides, et qui sert à porter le sang artériel des organes de la respiration au cœur. Les parois en sont imperméables aux injections ordinaires; mais il paraîtrait cependant qu'elles ne sont formées que par un feutrage serré de brides cellulaires et de fibres musculaires : car M. Blanchard, que j'avais prié d'examiner ce point après mon départ de Gênes, a acquis la conviction qu'aucune membrane proprement dite ne la tapisse, et ne la sépare des lacunes voisines; or ce jeune anatomiste est si habile dans l'art des dissections, et observe avec un soin si grand, que j'ai toute confiance dans les résultats de ses investigations. Il en résulte que le sinus branchio-cardiaque des Théthys ne me paraît pas devoir être considéré comme un vaisseau proprement dit, mais ne serait qu'une vaste lacune séparée du système lacunaire général par la densité des tissus d'alentour, et affectée spécialement au transport du sang artériel des branchies au cœur. Sous ce rapport, le système circulatoire des Théthys serait donc plus dégradé que celui d'aucun autre Mollusque gastéropode.

La disposition générale du système artériel est assez bien connue par la description qu'en a donnée M. Delle Chiaje; et, pour plus de détails, je me bornerai ici à renvoyer à la figure (1) que j'en ai faite en partie d'après mes propres observations, en partie d'après les préparations que je dois aux soins de M. Blanchard.

Les Théthys que je trouvais vivants dans les filets des pêcheurs au château des Salines, près Cette, et à Gênes, avaient souvent plus de 2 décimètres de long. On pouvait par conséquent les injecter très facilement, et observer de même la constitution des cavités mises en évidence par cette opération. Aussi ai-je acquis promptement la conviction que chez ces Mollusques, de même que chez l'Aplysie, le système veineux est représenté par les lacunes inter-organiques, et ne consiste pas en un appareil

(2) Voyez Pl. 3, fig. 2.

vasculaire proprement dit ; seulement ces lacunes, au lieu d'avoir une disposition cellulaire et de donner aux parties qui les renferment un aspect spongieux, sont allongées et flexueuses, de façon que par leur réunion elles constituent une sorte de réseau qu'au premier abord on croirait composé de vaisseaux variqueux unis par des anastomoses fréquentes ; mais lorsqu'on vient à les disséquer, on voit qu'elles ne sont séparées entre elles que par les faisceaux musculaires et des trabécules fibreuses ou cellulaires : nulle part je n'ai pu découvrir la moindre trace d'une tunique propre.

Ce réseau veineux, qui se trouve dans l'épaisseur du grand voile céphalique, des tentacules, du manteau et du pied, n'a pas échappé aux investigations de M. Delle Chiaje ; mais cet anatomiste ne me semble pas en avoir reconnu la véritable nature. Ce système, en effet, n'est pas autre chose que son appareil aquifère, et au lieu d'aller déboucher dans un sinus dorsal distinct, d'où naîtraient les vaisseaux afférents aux branchies, il communique librement avec la cavité abdominale, et se continue sans interruption avec les canaux veineux des organes respirateurs. On l'injecte, quel que soit le point par lequel on pique la peau de l'animal pour y introduire la canule, et on voit le liquide s'avancer d'abord dans les canaux flexueux sous-cutanés, puis se répandre dans la cavité abdominale, et remplir les vaisseaux des branchies. L'ensemble du système veineux s'injecte avec la même facilité, lorsqu'on introduit la masse colorée dans la cavité abdominale, et si, après en avoir agi de la sorte, on ouvre cette chambre viscérale, on distingue à l'œil nu les nombreux méats intertrabéculaires par lesquels la communication s'établit entre son intérieur et le système lacunaire d'alentour. Les viscères ont une tunique comparable au péritoine des animaux à organisation plus parfaite ; mais les parois de la cavité abdominale ne sont pas tapissées d'une membrane continue, et offrent une texture spongieuse (1).

Les lacunes qui se trouvent de chaque côté du grand sinus branchio-cardiaque, et qui sont situées par conséquent à la base des branchies, sont plus vastes que celles des parties terminales du système veineux, mais ne constituent pas un réservoir parti-

(1) Pl. 3, fig. 2.

culier, et les grands canaux qui y aboutissent en venant du voile ou du pied, tout en ayant plus de régularité que le réseau lacunaire sous-cutané, ne méritent pas davantage le nom de veines, car ce ne sont pas des vaisseaux proprement dits. Enfin il ne peut y avoir aucune incertitude quant au rôle physiologique de ce système lacunaire dans l'acte de la circulation ; car, ainsi que l'avait constaté M. Delle Chiaje, on parvient aisément à faire passer des fluides du canal veineux creusé dans la branchie, et en continuité avec les méats sous-cutanés, jusque dans les canaux efférents et dans le sinus branchio-cardiaque.

D'après tous ces faits, il me paraît évident que l'appareil circulatoire des Théthys a une grande analogie avec celui des Aplysies; la principale différence me semble résulter du développement considérable et de la position médio-dorsale du canal branchio-cardiaque qui, chez l'Aplysie, est rejeté à droite et n'occupe que peu d'espace, tandis qu'ici il se prolonge dans toute la longueur du dos, et s'étend d'une série branchiale à l'autre. C'est une disposition analogue qui existe chez les Eolidiens, et on doit admettre que chez tous ces Mollusques, c'est-à-dire chez les Théthys et les Eolides, de même que chez les Aplysies, le cercle circulatoire est moins complet que chez les Céphalopodes ; qu'il n'y a que peu ou point de veines proprement dites pour ramener le sang des divers organes vers les branchies, et qu'un système de lacunes plus ou moins canaliculaires en tient lieu ; que la cavité abdominale remplit le rôle d'un réservoir veineux, et que c'est sur le trajet suivi par le sang artériel seulement qu'on trouve des vaisseaux proprement dits ou, en d'autres mots, des tubes membraneux à parois indépendantes des parties voisines. Un vice de nomenclature pourrait jeter quelque confusion dans l'énoncé de ces résultats, si l'on voulait appliquer à la description des Mollusques les noms employés en anatomie humaine, car on pourrait dire alors que les Théthys, les Eolides et les Aplysies, sont pourvues de *veines*, puisqu'ils possèdent des vaisseaux branchio-cardiaques, lesquels correspondent physiologiquement aux vaisseaux qui portent le sang artériel des poumons au cœur, et qui, chez l'Homme, sont appelés *veines pulmonaires ;* mais cette désigna-

tion ne tendrait qu'à donner des idées fausses, il vaut mieux réserver ici le nom de *système veineux* pour la portion du cercle circulatoire qui renferme le sang veineux. C'est dans ce sens que je l'ai toujours employé lorsque je disais que, chez les Crustacés, les veines manquent complétement et sont remplacées par des lacunes ; et, en parlant de la dégradation du système veineux chez les Mollusques, je n'ai jamais entendu comprendre dans ce système les parties destinées au transport du sang artériel.

Ainsi, pour résumer en quelques mots mon opinion touchant la constitution de l'appareil circulatoire chez les Gastéropodes dont il vient d'être question, je dirai que le système vasculaire est incomplet ; que des vaisseaux branchio-cardiaques conduisent le sang artériel des organes de la respiration au cœur ; que des artères proprement dites distribuent ensuite ce liquide dans toutes les parties du corps, et que c'est essentiellement par l'intermédiaire des lacunes ou espaces inter-organiques que le sang veineux circule dans l'économie et arrive aux branchies.

Dans les Eolides, le sinus branchio-cardiaque est beaucoup plus étroit que chez les Théthys, et les canaux efférents des branchies qui y apportent le sang artériel sont beaucoup plus longs; ces canaux marchent transversalement, de chaque côté du corps, et ont pour racines les vaisseaux appartenant à toute une rangée d'appendices branchiaux. Cela leur donne un aspect très particulier, mais ne constitue aucune différence importante. J'ajouterai aussi que l'appareil circulatoire des Doris me paraît être constitué d'après le même plan général ; seulement le sinus branchio-cardiaque, refoulé vers la partie postérieure du corps, est très court et entoure l'anus, où les branchies forment, comme on le sait, une sorte de couronne.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 3.

Fig. 1. Théthys dont le système veineux a été injecté en bleu par la cavité abdominale et le sinus branchio-cardiaque, ainsi que les vaisseaux branchiaux efférents et les artères en rouge.

A, *A*, le voile céphalique — *B*, le pied. — *C*, *C*, les branchies — *a*, sinus

branchio-cardiaque. — *b*, vaisseaux branchiaux efférents, longeant les vaisseaux afférents.

Fig. 2. Théthys vu en dessous et ouvert, pour montrer les communications de la cavité abdominale avec le système lacunaire général.

A,*A*, voile céphalique.— *B*, pied. — *C*, bouche. — *D*, estomac.— *E*, foie. — *F*, intestin. — *G*, organes génitaux. — *H*, pénis. — *a*, l'aorte, qui, aussitôt après son origine, passe sous l'estomac, et se dirige en avant pour aller se terminer dans la portion inférieure du voile céphalique (*b*) : la portion dorsale de ce voile présente deux couches de vaisseaux artériels; les artères du feuillet inférieur sont représentées ici en *c* ; celles du feuillet supérieur se voient dans la figure précédente. L'aorte donne aussi naissance à la grande artère pédieuse (*c'*), dont les branches se dirigent à droite et à gauche, et se voient à la face inférieure du pied (*d*,*d*).

ARTICLE SEPTIÈME.

De l'appareil circulatoire du Colimaçon.

Dans le Colimaçon, l'appareil de la circulation est beaucoup moins incomplet que chez les divers Gastéropodes dont il vient d'être question ; mais je ne connais aucun animal de cette classe chez lequel il soit plus facile de prouver que le système veineux est formé en grande partie par des lacunes, et que la cavité abdominale remplit les fonctions d'un vaste réservoir sanguin. En effet, lorsqu'on pousse un liquide coloré dans la chambre viscérale, on le voit pénétrer non seulement dans le système lacunaire général, mais aussi dans une multitude de vaisseaux plus ou moins complets qui sont destinés à transporter le sang veineux ; et quand on fait l'injection par un de ces troncs vasculaires, on voit le liquide coloré s'épancher aussitôt dans l'abdomen (1).

La chambre viscérale est divisée en deux parties par des cloisons membraneuses imparfaites ; dans la première qui occupe la tête, et s'étend en arrière jusqu'au niveau du bord postérieur du manteau et au péricarde, les organes flottent librement, et les parois sont très extensibles ; aussi cette cavité peut-elle recevoir une quantité très considérable de liquide, et, dans les circonstances ordinaires, remplit-elle les fonctions d'un grand sinus veineux. Dans toute la portion postérieure de l'abdomen (celle qui constitue le tortillon), les téguments sont serrés autour de la

(1) Voyez l'Atlas du *Voyage en Sicile*, pl. 20, fig. 1, et pl. 21, fig. 1.

masse viscérale, et ce n'est guère que dans les espaces que les lobules du foie laissent entre eux ou autour du tube digestif que le sang veineux peut s'accumuler en quantité un peu considérable ; or, ces lacunes, par leur forme et leur disposition, simulent tout à fait des vaisseaux, et on comprend que, pour les transformer en veines proprement dites, il suffirait du développement d'une couche de tissu cellulaire condensé autour du canal parcouru par le courant circulatoire. Là, où les lobules et les granulations du foie limitent ces espaces, le canal veineux se ramifie à mesure qu'il s'éloigne du bord de l'organe, et finit par se résoudre en une multitude de canalicules comparables à un réseau capillaire. Dans quelques points, les parois de la cavité générale se replient, de façon à former une gouttière qui fait également office de tronc veineux ; ainsi un canal de ce genre règne tout le long du côté droit du tortillon, et un grand nombre de canaux interlobulaires viennent y aboutir, comme le feraient les racines d'une veine sur un tronc commun (1). Mais tous ces conduits sont des lacunes plutôt que des tubes vasculaires ; ils n'ont pas de tuniques propres, et ne sont limités que par les tissus d'alentour.

Plusieurs canaux veineux de moyenne grandeur formés par les espaces inter-lobulaires du foie débouchent dans le sinus abdominal commun du côté gauche sous le ventricule du cœur ; d'autres lacunes de forme irrégulière entourent le tube digestif, et viennent également s'ouvrir vers le fond de la portion libre de la chambre viscérale ; enfin, le canal veineux du tortillon dont il a déjà été question communique largement avec ce réservoir commun par des pertuis situés du côté droit de la cavité abdominale, près du point où l'intestin se relève pour gagner la voûte de la chambre pulmonaire. Mais ce canal veineux ne se termine pas dans le sinus avec lequel il s'anastomose de la sorte, et se continue sur la paroi de la chambre pulmonaire où on le voit suivre le bord supérieur de l'intestin jusque dans le voisinage de l'anus. Un autre canal veineux longe le bord inférieur du même intestin, et vient se réunir au précédent vers le point où celui-ci communique librement avec la cavité abdominale. Le canal veineux sous-intestinal

(1) *Loc. cit.*, pl. 21, fig. 1, *d,d.*

s'anastomose aussi avec cette cavité par l'intermédiaire de lacunes situées dans l'épaisseur du manteau, et de pertuis qui sont très visibles à la face interne des parois de l'abdomen dans la région correspondante au pneumostome (1). Enfin, vers la partie la plus reculée de la chambre abdominale antérieure, le grand sinus formé par cette cavité communique du côté gauche avec un canal qui est creusé dans le bourrelet marginal du manteau, et qui contourne la partie antérieure de la chambre pulmonaire. Ce canal veineux communique librement avec les interstices lacunaires du tissu circonvoisin, et, en l'injectant, on détermine un état de turgescence dans le bord du manteau et dans tout le pourtour de l'orifice respiratoire ; mais ce qu'il présente de plus remarquable, c'est la continuité qui existe entre sa cavité imparfaitement circonscrite et les vaisseaux bien définis de la voûte pulmonaire (2). Effectivement, c'est de ce canal veineux palléal que naissent les principaux troncs vasculaires destinés à porter le sang veineux à l'organe respiratoire. Ces vaisseaux se portent d'avant en arrière, et un peu de gauche à droite, en marchant parallèlement entre eux, et donnent à droite et à gauche une multitude de branches, dont les ramifications entrent dans la composition du lacis pulmonaire. D'autres vaisseaux afférents moins importants, mais beaucoup plus nombreux, naissent du canal veineux, dont nous avons déjà indiqué l'existence le long du bord supérieur de toute la portion terminale de l'intestin. Ces derniers se dirigent transversalement de bas en haut et de droite à gauche, et occupent tout le côté droit de la voûte pulmonaire.

Ainsi, le sang veineux arrive dans le réseau pulmonaire par deux routes différentes, et les canaux qui l'y apportent le reçoivent en totalité ou en partie de la cavité abdominale ; ce ne sont pas des vaisseaux proprement dits qui s'anastomoseraient avec la chambre viscérale, comme le font les veines caves du Poulpe, mais des conduits pratiqués dans la substance du bord du manteau ou dans l'espace compris entre la peau, l'intestin et la tunique pulmonaire, et limités seulement par des trabicules, dont

(1) *Loc. cit.*, pl. 20, fig. 2, *b*.
(2) *Loc. cit.*, pl. 22, fig. 1.

l'assemblage constitue un tissu aréolaire plus ou moins serré et perméable au sang. Il y a donc une grande analogie entre ces canaux afférents au poumon et les conduits qui, chez l'Aplysie, naissent de la cavité abdominale, contournent l'opercule, et vont déboucher dans la branchie.

Les vaisseaux afférents qui reçoivent le sang artériel du réseau pulmonaire et le portent au cœur naissent entre les diverses branches et ramuscules des vaisseaux afférents, mais marchent en sens contraire, et vont se réunir en deux troncs principaux, dont l'un correspond à la portion de la voûte occupée par les divisions du conduit afférent creusé dans le bord du manteau, et l'autre est en connexion avec les ramifications du canal veineux sus-intestinal (1). Ces deux vaisseaux se réunissent vers les deux tiers postérieurs de la voûte pulmonaire, et le tronc commun ainsi formé continue à se porter en arrière et à gauche pour aller se terminer dans l'oreillette du cœur.

Ici encore il existe une disposition qui rappelle ce que nous avons vu chez l'Aplysie. Le tronc pulmo-cardiaque ne reçoit pas seulement des branches du réseau respiratoire ; près du point où il pénètre dans le péricarde, on y voit déboucher un vaisseau assez considérable, dont les branches se ramifient en grand nombre dans la substance de la glande urinaire qui occupe la partie supérieure et postérieure de la voûte pulmonaire (2). Cet appareil sécréteur reçoit aussi des artères venant de l'aorte (3), et plusieurs vaisseaux afférents y apportent du sang artériel du réseau respiratoire. Il semblerait donc y avoir ici une espèce de système portal artériel comparable au système lacunaire de la glande du pourpre chez l'Aplysie, mais d'une structure beaucoup plus parfaite ; et, suivant toute probabilité, le sang qui arrive au cœur est un mélange de sang artériel venant directement de l'organe respiratoire, et de sang qui a déjà servi à l'entretien du travail sécréteur dont l'appareil rénal est le siège.

Quant à la disposition du système artériel, je n'ai observé rien

(1) *Loc cit.*, pl. 20, fig. 1, *f*.
(2) *Loc. cit.*, pl. 20, fig. 2, *h*, et pl. 21, fig. 2, *n*.
(3) *Loc. cit.*, pl. 20, fig. 2, *m*.

de remarquable, et pour en donner une idée exacte, il me suffira, je pense, de renvoyer aux figures que j'en donne dans l'atlas de mon voyage (1). J'ajouterai seulement ici que l'oreillette est située au-devant du ventricule, et que l'aorte naît de l'extrémité postérieure de ce dernier organe du côté gauche, disposition sur laquelle j'aurai l'occasion de revenir dans une autre occasion.

ARTICLE HUITIÈME.

Système circulatoire du Triton.

La disposition générale de l'appareil circulatoire du grand Triton de la Méditerranée ressemble beaucoup à ce que nous venons de voir chez le Colimaçon.

Le vaisseau qui porte le sang artériel au cœur, et qui correspond par conséquent à la veine pulmonaire du Colimaçon, longe le bord gauche ou externe de la branchie, et, en traversant le péricarde pour déboucher dans l'oreillette, s'anastomose avec un gros tronc vasculaire, dont les branches se distribuent dans l'épaisseur d'un organe glandulaire situé en avant et à droite de cette poche membraneuse, et paraissant être l'analogue de la glande urinaire du Colimaçon. Le vaisseau branchio-cardiaque communique aussi avec quelques veines du manteau, et par conséquent ici, de même que chez les autres Gastéropodes dont il a déjà été question, la respiration branchiale n'est pas complète, c'est-à-dire n'agit pas sur la totalité du sang reçu par le cœur.

Le système artériel (2) n'offre rien de remarquable ; l'aorte se divise immédiatement en deux troncs, et constitue ainsi une *aorte postérieure* qui se prolonge jusqu'au sommet du tortillon, et donne des branches à l'intestin, au foie, etc., et une *aorte antérieure* qui est d'un calibre plus gros, et qui se termine dans la tête après avoir envoyé des rameaux à l'estomac, au manteau et au pied.

La chambre viscérale remplit les fonctions d'un grand sinus veineux, et lorsqu'on y pousse un liquide coloré, on voit s'injec-

(1) *Loc. cit.*, pl. 20, fig. 2, et pl. 21.

(2) *Op. cit.*, pl. 27.

ter aussitôt un système de vaisseaux fort remarquables qui se ramifient sur les plis foliacés des deux grands organes sécréteurs situés derrière la chambre respiratoire, et appelés par Cuvier *organe de la viscosité* (1). Les orifices de ces vaisseaux sont béants sur la paroi droite de la cavité abdominale, tout près du cœur, et leurs branches forment, sur la surface libre interne des organes auxquels ils se distribuent, des arborisations d'une grande élégance. Dans le voisinage de ces ouvertures, on distingue aussi un pertuis, par lequel la cavité abdominale communique avec un canal veineux qui longe le bord inférieur de l'oviducte dans toute la longueur de la voûte branchiale, et qui s'anastomose de chaque côté avec une multitude de canalicules flexueux, ou plutôt de lacunes creusées dans l'épaisseur du manteau.

Un autre canal veineux longe le bord supérieur de l'oviducte, et se trouve compris entre cet organe et le bord inférieur du rectum ; il communique avec le réseau lacunaire voisin ; mais, en arrière, il naît principalement d'un système de conduits imparfaits situés sous la peau, et appartenant au grand organe glandulaire, que nous avons déjà vu recevoir du sang directement de la cavité abdominale. Enfin ce grand vaisseau sous-intestinal donne naissance soit directement, soit par l'intermédiaire des lacunes sous-tégumentaires dont le rectum est entouré, à un grand nombre de branches qui traversent la voûte de la cavité branchiale, et forment dans les plis sécréteurs de la mucosité un réseau capillaire extrêmement riche, mais lacunaire plutôt que vasculaire, dont la portion marginale débouche à gauche dans le canal afférent à la branchie. Aussi, lorsqu'on injecte la portion veineuse de la branchie, on remplit ce réseau, dans lequel on arrive aussi très facilement en poussant le liquide coloré par le canal veineux sous-intestinal.

(1) Cet appareil, dont la disposition est très remarquable, n'a pas été suffisamment étudié, et ne me paraît pas avoir les usages que Cuvier semble y attacher. Il ressemble un peu aux corps spongieux dont les propres veines des Céphalopodes sont garnies, et adhère aux parois d'une cavité membraneuse qui, à son tour, communique avec le fond de la chambre branchiale par un orifice très grand. C'est à la paroi cardiaque de cette cavité post-branchiale que débouchent les vacuoles caverneux de la glande urinaire.

ARTICLE NEUVIÈME.

De l'appareil circulatoire de la Pinne marine.

La disposition générale du système artériel de la Pinne marine est assez bien connue par la description qu'en a donnée Poli (1). Cet anatomiste a représenté aussi les canaux qui distribuent le sang veineux aux branchies ; mais il n'a rien spécifié quant à la route suivie par ce liquide pour arriver aux diverses parties du corps jusqu'à la base des organes respiratoires.

Les injections poussées dans la chambre viscérale m'ont fait voir que le sang doit arriver aux branchies par deux voies principales ; en effet, l'espèce de rigole qui règne le long de la base de la portion libre du manteau, depuis l'extrémité antérieure du corps jusque vers le point d'insertion des tentacules labiaux, et qui communique avec l'abdomen ainsi qu'avec les lacunes interstitiaires du manteau et du pied, se continue postérieurement avec le tronc afférent interne de la branchie correspondante (2), et une communication analogue existe entre le tronc afférent interne et la portion voisine du système lacunaire du pied, tandis que le tronc médian, qui se remarque dans la portion postérieure de chaque paquet branchial, naît de l'extrémité opposée de la cavité abdominale, sous le bord antérieur du grand muscle adducteur des valves (*H*). On remarque dans ce point une espèce de sinus où viennent aboutir des conduits veineux qui longent le bord inférieur de l'estomac, ainsi que des veines à parois incomplètes qui prennent naissance dans les organes glandulaires, de couleur brun-foncé (*M*), situées entre le viscère dont il vient d'être question et l'ovaire. D'autres canaux qui débouchent dans la cavité abdominale sous les muscles rétracteurs du pied (*K*), et qui se remplissent lorsqu'on pousse l'injection dans le système lacunaire général, se ramifient sur les mêmes glandes, et semblent devoir y établir une sorte de circulation portale. On distingue aussi entre les lobules du foie et de l'ovaire des canaux veineux qui offrent une disposition rameuse, mais qui sont des espaces

(1) *Testacea utriusque Siciliæ eorumque Historia et Anatome*, t. II, p. 243, tab. XXXIX.

(2) Pl. 4, *i*.

inter-organiques plutôt que des vaisseaux proprement dits ; de sorte que, dans toute la portion abdominale du corps, la circulation du sang veineux paraît se faire de la même manière que chez les Gastéropodes.

Dans le manteau, le réseau capillaire m'a paru être également lacunaire ; mais les gros conduits (*f*), à l'aide desquels le fluide nourricier revient de cet organe vers le cœur, sont des veines bien formées, et il est à noter que ces vaisseaux, au lieu de communiquer avec le système veineux général, vont s'anastomoser avec les canaux branchio-cardiaques (*f*), disposition qui est tout à fait analogue à celle que nous avons signalée chez les Haliotides, etc. Ainsi, le sang qui arrive au cœur vient en partie des organes spéciaux de la respiration, en partie du manteau, et ne serait qu'un mélange de sang veineux et de sang artériel, si ce dernier organe n'était suceptible de remplir les fonctions d'une branchie accessoire ; mais le manteau présente toutes les conditions nécessaires pour jouer ce rôle, et le sang artériel qui y est distribué par les artères palléales, au lieu de retourner au cœur chargé d'acide carbonique, doit s'être oxigéné d'une manière plus complète en traversant le réseau capillaire de ces grands voiles membraneux.

Cette disposition de l'appareil circulatoire nous explique aussi comment les branchies peuvent manquer chez les Acéphales brachiopodes, et le manteau devenir le principal organe de la respiration, sans que cette particularité entraîne aucune modification profonde dans le reste de l'organisation de ces Mollusques. Chez les Pinnes, et probablement chez tous les Lamellibranches, il existe des communications directes entre le système lacunaire général et le réseau capillaire des branchies et du manteau ; là le sang reçoit le contact de l'eau aérée, et deux systèmes de canaux, qui ne tardent pas à se réunir, le reportent de ce double appareil respiratoire jusqu'au canal aortique. Chez les Brachiopodes, le canal branchio-cardiaque perd l'une de ses racines par la disparition des branchies proprement dites, et ne reçoit le sang que par l'intermédiaire du tronc palléal, dont le rôle est accessoire chez les Acéphales d'une organisation plus élevée.

Mes recherches sur la structure de l'appareil circulatoire des

Pinnes marines n'ayant pas été poussées aussi loin que je l'aurais désiré, je ne m'arrêterai pas davantage sur l'anatomie de ces Mollusques. J'espère avoir bientôt l'occasion de compléter mes observations sur ce point ; et s'il en est ainsi, j'y reviendrai lorsque je traiterai des organes de la circulation des Mactres, des Pectens et des autres Acéphales, sujet dont je m'occuperai dans un prochain Mémoire.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 4.

Une PINNE MARINE représentée aux deux tiers de la grandeur naturelle et ouverte, pour mettre à découvert les principaux organes. Les vaisseaux efférents de l'appareil branchial, le cœur et les artères, ont été injectés en rouge, tandis que le système lacunaire général et les vaisseaux afférents des branchies qui en tirent leur origine ont été remplis avec du bleu, par l'intermédiaire de la cavité abdominale.

A, la bouche. — *B*, le pied. — *C*, l'appendice digitiforme du pied. — *D*, le byssus. — *E*, les tentacules labiaux. — *F*,*F*, les branchies : celles du côté droit sont en place ; celles du côté opposé sont divisées près de leur extrémité antérieure, et rejetées en dessus. — *G*,*G*, le manteau, dont le lobe gauche est en grande partie détaché du corps et rejeté en dessus. — *H*, muscle adducteur postérieur. — *I*, premier estomac recouvert par le foie. — *J*, ovaire. — *K*, muscles rétracteurs du pied. — *L*, anus, surmonté par l'appendice érectile que Poli désigne sous le nom de *trachée*. — *M*, l'une des glandes brunes qui remplissent probablement les fonctions d'un appareil urinaire, et qui sont considérées par Poli comme les organes sécréteurs de la matière calcaire. Entre cet organe et la branchie, on voit le second estomac.

a, le ventricule aortique.

a', portion antérieure de ce ventricule embrassant l'intestin rectum, et constituant les deux racines de l'artère aorte antérieure.

b, l'une des oreillettes, rejetée en dessus ; l'autre oreillette se voit dans sa position naturelle, du côté opposé au ventricule.

c, l'un des canaux branchio-cardiaques ; l'autre se voit en place, au devant du muscle *H*.

d, artère aorte antérieure.

e, artère aorte postérieure.

f,*f*, veines palléales allant déboucher dans les canaux branchio-cardiaques en *g*.

h,*h*, vaisseaux afférents des branchies.

i, l'un des canaux de communication entre ces derniers vaisseaux et le système lacunaire général de l'abdomen.

OBSERVATIONS

sur le

MÉCANISME ET LES PHÉNOMÈNES QUI ACCOMPAGNENT LA FORMATION DE L'EMBRYON

CHEZ L'OURSIN COMESTIBLE ;

Par M. DERBÈS.

Des études que je poursuis depuis plusieurs années sur le mécanisme de la fécondation chez les plantes aquatiques inférieures m'ont conduit à faire des recherches analogues sur quelques animaux inférieurs. Le premier qui m'a occupé est l'Oursin comestible ; c'est aussi celui sur lequel je possède le plus de données. Je vais exposer mes observations à son sujet.

Le spectacle des premiers phénomènes qui accompagnent la fécondation inspire nécessairement le désir de connaître la destinée ultérieure de l'embryon ; aussi je n'abandonnerai pas le sujet sans faire connaître les curieuses transformations que j'ai pu saisir dans l'évolution du jeune animal, lequel contracte, dans le cours de cette évolution, des formes inattendues, et que rien ne permettrait de prévoir *à priori*. Un travail sur ce sujet a été présenté à l'Institut, il y a quelques mois. Je m'abstiens d'en parler et d'en discuter l'origine. Je veux me borner à énoncer les faits dont j'ai été témoin, et que j'ai montrés à une personne dont l'auteur du travail en question ne récusera certainement pas le témoignage. La majeure partie de ce qui suit était rédigé avant que j'eusse connaissance du Mémoire de M. Dufossé ; je ne change rien à ma rédaction, bien que j'aie de nouveau répété toutes mes observations, depuis que je l'ai lu.

D'autres observations sur le même sujet ont été communiquées par M. Baër à l'Académie de Saint-Pétersbourg. A en juger par l'extrait très succinct et les très courtes citations contenues dans *l'Institut* du 26 mai dernier, tous les faits signalés par M. Baër concordent avec ceux que j'ai observés ; seulement il n'a pas suivi les développements de la larve au-delà de l'éclosion (1). J'ai eu le

(1) L'auteur n'avait pas connaissance des observations intéressantes sur les

bonheur de pousser plus loin mes recherches, comme on va le voir.

C'est un fait désormais acquis à la science que, dans les Échinodermes, les sexes sont séparés sur des individus différents. Mais ce n'est pas depuis bien longtemps que cette vérité a été reconnue par M. Peters, M. Milne Edwards et M. Lallemant. Tous les ouvrages de physiologie, même récents, considèrent ces animaux comme des exemples d'hermaphrodismes parfaits. J'ai plusieurs raisons de penser que l'hermaphrodisme, tel qu'on le supposait chez ces animaux, tel qu'on le suppose encore chez les Mollusques acéphales, malgré les travaux de MM. Prévost et Dumas, confirmés et étendus par ceux de M. Milne Edwards, est beaucoup moins fréquent qu'on ne croit généralement. Des observations assidues et exactes feront disparaître bientôt la plupart des cas où une étude superficielle l'avait fait admettre. Parmi les Échinodermes, j'ai constaté cette séparation non seulement sur l'*Echinus esculentus*, mais encore sur plusieurs Astéries. Parmi les Mollusques acéphales, tous ceux que j'ai observés me l'ont également offerte; je puis citer notamment la *Venus decussata*, le *Mytilus edulis* et le *Cardium edule*. C'est un sujet dont je me propose de m'occuper, dès que j'en aurai le temps.

Les individus mâles de l'*Echinus esculentus* ne peuvent être distingués des individus femelles par aucun caractère extérieur, à moins que ce ne soit le moment de l'émission des œufs ou du sperme. Dans ce cas, on voit s'écouler, par cinq petits orifices qui entourent l'anus, un liquide épais, dont la couleur seule peut indiquer le sexe de l'individu qui la fournit. Ce liquide, en effet, est ou bien d'un blanc de lait, ou bien d'un rouge orangé plus ou moins vif, ou au moins d'une teinte jaune bien prononcée. Dans le premier cas, c'est du sperme qui le constitue; dans le second, c'est aux œufs qu'il contient qu'il doit sa coloration.

Si cette circonstance d'une émission spontanée n'existe pas, et si l'on ouvre le test, pour procéder à l'examen des parties internes,

larves d'Oursins et d'Ophiures, publiées récemment par M. Muller. (Voyez *Berichte der Berliner Akademie*, oct. 29, 1846.) M. E.

le plus souvent la couleur des cinq rayons qui constituent la partie comestible sera un indice suffisant du sexe. Lorsque ces rayons sont rouges, il n'y a pas de doute, on a affaire à une femelle; s'ils sont jaunes ou d'une couleur bistre plus ou moins brune, on peut presque affirmer qu'ils appartiennent à un mâle; car je n'ai point trouvé d'exception pour la couleur brune, qui, du reste, est assez rare, et je n'en ai trouvé que fort peu pour la couleur jaune; mais, dans ce cas, l'œil nu peut encore trouver un signe qui lève tous les doutes. Les cinq rayons aboutissent aux cinq trous qui entourent l'anus, chacun par un petit prolongement canaliforme, dont la coloration est l'indice certain du sexe. La transparence de la membrane qui constitue ce canal laisse juger si le liquide contenu est blanc ou d'une autre teinte; dans le premier cas, on a affaire à un mâle; autrement, c'est une femelle. Au printemps, au moment où la reproduction va s'opérer, les cinq rayons sont considérablement tuméfiés, et occupent la presque totalité de la cavité limitée par le test. Si alors on fait la moindre blessure à ces organes, il s'en échappe à l'instant un liquide, dont la couleur caractéristique peut encore servir à décider sur le sexe. Il est enfin un autre moyen de le reconnaître, lequel est indépendant de la vue, c'est le goût. Toutes les personnes qui y ont pris garde, en mangeant des Oursins, ont reconnu que la saveur des femelles est plus prononcée et plus agréable.

Il suffit de considérer un instant la disposition des organes génitaux, pour être convaincu que la fécondation ne peut s'opérer que hors du test, au sein du liquide ambiant. Toute la portion externe de l'appareil générateur, qui sert à l'introduction du sperme, manque en effet ici; et en laissant un Oursin femelle séjourner pendant quelque temps dans un vase où j'avais répandu de la liqueur fécondante, je n'ai pu trouver aucun œuf fécondé à l'intérieur, tandis que tous ceux qui avaient été émis, soit qu'ils se fussent répandus dans le liquide, soit qu'ils adhérassent encore au test de la femelle, ou du moins presque tous portaient des signes de fécondation.

Je ne m'arrêterai pas à décrire les organes dans lesquels s'élaborent les produits dont le concours doit perpétuer l'espèce. Qu'il

me suffise de dire que, anatomiquement parlant, ces organes sont complétement identiques, considérés chez le mâle ou chez la femelle ; il n'y a entre eux d'autre différence que celle qui dérive de la nature même du produit. Leur constitution rappelle entièrement celle d'une glande composée : c'est comme une réunion de cœcums débouchant dans des canaux communs, qui viennent à leur tour s'ouvrir dans un canal général ; celui-ci longe tout l'organe, au centre de la face qui s'appuie sur le test. J'en ai déjà signalé l'extrémité ; c'est elle qui déborde inférieurement, et vient aboutir à l'un des cinq trous qui entourent l'anus.

Ces organes renferment, dans toute leur étendue, les uns des œufs propres à être fécondés, les autres des Spermatozoïdes complets et propres à opérer la fécondation. Ces produits à l'état parfait peuvent en être retirés de quelque point sur lequel on fasse une blessure. Il est vrai de dire pourtant que, excepté peut-être dans le canal central, partout ces produits parfaits sont accompagnés d'œufs ou de Spermatozoïdes n'ayant pas encore atteint le degré d'élaboration qui les rend propres à la reproduction.

Les œufs, dans cet état d'imperfection, paraissent composés de trois sphères concentriques, comme le représente la figure 1 (Pl. 5). Plus tard, la sphère moyenne disparaît tout à fait ; il ne reste plus que la plus extérieure qui est le jaune, et la petite intérieure qui est la vésicule germinative. Alors l'œuf est apte à recevoir efficacement l'action du sperme ; il apparaît sous l'aspect de la figure 2, et lorsqu'on en considère un isolément, il ne paraît pas avoir d'autres parties constituantes. Néanmoins, lorsqu'on en a plusieurs sous l'objectif du microscope, et qu'ils sont serrés les uns contre les autres, on voit qu'ils sont un peu déformés par la compression qu'ils se font subir mutuellement ; mais on voit en même temps que cette déformation a lieu, bien qu'en apparence ils ne se touchent pas. Il est donc permis de penser qu'ils sont entourés chacun d'une couche d'une substance très incolore et transparente que l'on ne peut pas distinguer, et au moyen de laquelle se transmet la pression des uns aux autres. L'existence de cette couche parfaitement transparente et inappréciable dans

cette circonstance devient évidente un peu plus tard, comme nous allons le voir.

Ce que je souhaitais le plus de reconnaître, c'était le rôle que jouent les Spermatozoïdes dans la fécondation. Pour y parvenir, j'ai mis dans une petite auge, sur le porte-objet du microscope, une gouttelette du liquide rouge, et à une petite distance, une gouttelette semblable du liquide blanc ; puis, après avoir recouvert le tout d'une mince lame de verre, j'ai ajouté une goutte d'eau de mer. Alors j'ai pu voir les Spermatozoïdes s'avancer progressivement sur les œufs. Quelques uns de ceux-ci étaient bientôt entourés d'une foule compacte de ces corpuscules mouvants ; d'autres, plus éloignés, ne se trouvaient en contact qu'avec un fort petit nombre d'entre eux ; et, dans les deux cas, j'ai vu les signes de la fécondation se produire.

Le premier effet apparent de ce rapprochement est l'apparition presque subite d'une enveloppe parfaitement transparente, qui entoure le jaune à une certaine distance, et qui se manifeste par l'apparence d'une ligne circulaire, fig. 3. Cette enveloppe, je l'ai vue se manifester à propos du contact d'un très petit nombre de Spermatozoïdes (trois ou quatre, quelquefois même un seul). Voici tous les détails que j'ai pu saisir au sujet de cette transformation : les Spermatozoïdes s'agitent avec une grande vivacité à la surface de l'œuf, tantôt en le frappant à coups redoublés, comme s'ils cherchaient à s'y introduire, tantôt fixés à sa surface par leur partie antérieure, et agitant vivement leur appendice caudal. On dirait quelquefois qu'ils parviennent à y déterminer momentanément une petite dépression. On les voit aussi se borner à exécuter des mouvements très variés, sans avoir l'air de vouloir y pénétrer. Le jaune subit alors, à sa surface, comme une sorte de plissement, d'où résulte qu'il se détache, en quelques points, de la membrane qui l'entoure ; en même temps celle-ci se distend, comme une vessie que l'on gonflerait, et s'éloigne du jaune, lequel a bientôt repris sa forme sphérique, et ses dimensions ne sont nullement altérées. Cette enveloppe hyaline ne prend pas toujours un égal développement, et souvent elle paraît rester adhérente au jaune, ce qui n'empêche pas qu'on ne voie successivement apparaître les mo-

difications suivantes, conséquences de la fécondation. Dans les cas où elle se manifeste d'une manière sensible, on voit le jaune entouré d'une autre membrane propre qui le serre de plus près.

En considérant attentivement les efforts que font les Spermatozoïdes pour arriver jusqu'à cette enveloppe, que je regarde comme la zone transparente de Bischoff, on peut observer que, dans le voisinage de l'œuf, ils ne se meuvent pas avec la même aisance que dans le reste du liquide ambiant, comme s'ils avaient pénétré dans un milieu plus dense, où leurs mouvements seraient gênés. Lorsqu'ils arrivent à la fois en nombre un peu considérable, il est facile de juger qu'ils s'empâtent dans une sorte d'atmosphère mucilagineuse, qui entoure l'œuf. Celle-ci présente à sa périphérie des contours mal définis, mais qui bientôt deviennent saisissables, au moyen des filaments spermatiques qui s'y trouvent comme englués. Fig. 4. C'est à l'existence de cette couche d'une substance parfaitement transparente qu'il faut attribuer les déformations que les œufs juxtaposés se font subir mutuellement, en apparence à distance. Cette couche, bien que je l'aie observée très généralement, ne me paraît pas être indispensable ; du moins il m'est arrivé de n'en pouvoir constater la présence par aucun moyen, sans que cela me parût influer sur les phénomènes subséquents.

Lorsque cette épaisse couche a été traversée par les Spermatozoïdes, ceux-ci, arrivés sur la surface de l'œuf, se meuvent avec bien plus de liberté, et avec un redoublement de vitesse. Peu de minutes après leur contact, l'œuf commence à être doué d'un mouvement rotatoire qui m'a paru s'effectuer de trois façons différentes.

1° Toutes les parties que nous venons d'énumérer, couche mucilagineuse, enveloppe hyaline et jaune, se meuvent simultanément et solidairement. Dans ce cas, le plus grand nombre des Spermatozoïdes sont empâtés dans la couche mucilagineuse, et même souvent accumulés en plus grand nombre à la périphérie, et je n'ai pas remarqué qu'ils fussent doués d'une activité particulière. Les choses se passent ainsi pour des œufs dont l'enveloppe hyaline s'é-

tait distendue, comme chez d'autres où elle n'avait pas acquis de développement sensible.

2° La couche mucilagineuse reste immobile, le mouvement de rotation se manifeste solidairement dans l'enveloppe hyaline et le jaune. Ce cas, qui est le plus remarquable sous le rapport de la rapidité du mouvement, se présente aussi, soit que la membrane hyaline se dilate, soit qu'elle reste adhérente. Je l'ai toujours vu coïncider avec la présence d'un très grand nombre de Spermatozoïdes. A mesure que ceux-ci pénètrent dans la couche mucilagineuse, il arrive quelquefois que le mouvement commence à s'effectuer, comme dans le cas précédent; mais bientôt, leur nombre augmentant considérablement, ils pénètrent jusqu'à l'enveloppe hyaline. La surface de celle-ci paraît alors être le siége d'une agitation extrêmement tumultueuse qui se communique peu à peu à une portion même de la couche mucilagineuse. Bientôt le mouvement très actif des Spermatozoïdes semble prendre une direction uniforme; on dirait qu'ils exécutent une véritable ronde, tandis que le reste de la couche mucilagineuse reste complétement immobile. En même temps, l'œuf est doué aussi d'un mouvement de rotation, lequel a la même direction que celui des Spermatozoïdes. Fig. 5. Si ce cas se présentait seul, il serait très difficile de dire si ce sont ceux-ci qui sont la cause du mouvement de l'œuf, ou si c'est l'œuf qui entraîne en se mouvant un certain nombre de Spermatozoïdes. Je mentionnerai bientôt des cas qui tendent à faire penser qu'il y a une double cause de mouvement, ce qu'un examen attentif du cas qui nous occupe pouvait déjà faire soupçonner. En effet, en amenant au foyer une portion de la surface de l'enveloppe hyaline, on voit quelques Spermatozoïdes qui semblent collés à cette surface, et qui ont un mouvement plus lent ou plus rapide que les autres. Les premiers seraient donc entraînés par l'œuf auquel ils adhèrent, tandis que ceux-ci pourraient avoir un mouvement qui leur fût propre. Il y a toujours ceci à noter, que les deux mouvements ont une direction commune. Le plus souvent la portion de la zone mucilagineuse dans laquelle s'effectue ce mouvement n'est concentrique ni au jaune, ni à cette même couche mucilagineuse. Fig. 5.

3° Enfin, j'ai vu des cas où l'enveloppe hyaline était bien manifestement détachée du jaune, et où celui-ci seul se mouvait en tournant indépendamment de ses enveloppes, lesquelles restaient immobiles, bien que la couche mucilagineuse fût empâtée d'un grand nombre de Spermatozoïdes et que, parmi ceux-ci, ceux qui avaient pénétré jusqu'à l'enveloppe hyaline fussent doués d'une activité très grande.

Bien que l'observation de cette troisième sorte de mouvements ait été faite par moi plusieurs fois, puisque je la trouve mentionnée plusieurs fois dans mes notes, il est, parmi mes observations les plus récentes, quelques circonstances qui jettent quelques doutes sur sa légitimité, et je les mentionne, parce que je n'ai pas pu depuis lors répéter et varier assez mes expériences pour éclaircir entièrement ce point. Voici quelles sont ces circonstances : j'ai vu un œuf dont le jaune, bien détaché de l'enveloppe hyaline, était doué d'un mouvement de rotation, auquel celle-ci paraissait ne point participer. Néanmoins en observant attentivement, j'ai remarqué que le jaune ne se trouvait pas parfaitement au centre de l'enveloppe hyaline ; il y avait donc d'un côté entre le jaune et la limite de l'enveloppe hyaline un espace plus grand que de l'autre, et chacun de ces espaces différents paraissait alternativement à ma droite et à ma gauche. Or cette apparence pouvait provenir de ce que le jaune en tournant contractait en même temps un léger mouvement d'oscillation qui le portait tantôt à droite, tantôt à gauche. Mais cela pourrait provenir aussi de ce que l'enveloppe hyaline était entraînée par le même mouvement qui animait le jaune; et dans ce cas, celui-ci aurait toujours gardé la même position relative avec les différentes parties de l'enveloppe. Or, souvent il pourrait en être ainsi sans qu'on pût s'en douter. En effet, la membrane hyaline est d'une transparence, d'une limpidité parfaite, et ne présente naturellement à sa surface aucun signe, aucune marque qui puisse faire juger du déplacement de ses parties. Il n'en est pas de même du jaune dont les fines granulations servent de points de repère, et indiquent bien, par leur déplacement, le mouvement du corps dont elles font partie. Si maintenant le jaune est sensiblement

concentrique à la membrane hyaline, on conçoit qu'on pourra être trompé par les apparences, et attribuer au jaune seul un mouvement qui n'est visible que dans le jaune seul. L'erreur n'est plus possible lorsque quelques Spermatozoïdes adhèrent à la surface externe de l'enveloppe hyaline. Ceux-ci jouent alors à l'égard de cette enveloppe le même rôle que les granules à l'égard du jaune.

Ce fait, s'il a lieu réellement ainsi que je viens de l'interpréter, sans que les Spermatozoïdes adhèrent à la surface de l'enveloppe hyaline et sans qu'il y ait accumulation de ces corps auprès de cette surface, dans la couche mucilagineuse, ce fait, dis-je, peut être cité comme une preuve de l'indépendance du mouvement de l'œuf. D'un autre côté, voici une autre circonstance qui démontre que, si les Spermatozoïdes contractent quelquefois un mouvement de translation rapide autour de l'œuf, la cause n'en doit pas être attribuée au mouvement de l'œuf lui-même qui les entraînerait, mais bien à une disposition inhérente et particulière aux filaments spermatiques eux-mêmes. J'ai vu souvent, à mesure que les Spermatozoïdes arrivaient en grand nombre dans le champ du microscope, des places circulaires, à contours mal définis, se dessiner par leur accumulation ainsi localisée, et en faisant varier le foyer, il était facile de s'assurer que les Spermatozoïdes étaient retenus là par un corps mucilagineux, de forme sphéroïdale, tout à fait semblable à la couche qui entoure les œufs ; soit que les sphères eussent été abandonnées par les œufs qu'elles contenaient, soit que, par une sorte d'avortement, elles se fussent développées sans l'œuf qu'elles étaient destinées à contenir. Quoi qu'il en soit, j'ai vu, dans plusieurs de ces sphères les Spermatozoïdes qui y avaient pénétré exécuter une véritable ronde tout à fait semblable à celle que j'ai signalée autour de l'œuf. Les Spermatozoïdes qui étaient empâtés à la périphérie ne participaient point à ce mouvement. Vers le centre de quelques unes de ces sphères, j'ai constaté la présence de petits corps sphériques semblables à des gouttelettes d'un liquide huileux ; d'autres ne m'ont rien offert dans leur intérieur.

Il convient d'ajouter maintenant que ces mouvements, bien

qu'ils paraissent être évidemment des signes de la fécondation, ne sont pas néanmoins des circonstances qui l'accompagnent nécessairement : car j'ai vu tous les signes ultérieurs de l'exécution de cette fonction se manifester, sans avoir été précédés d'aucune motilité.

Nous pouvons dès à présent constater que jamais les Spermatozoïdes ne dépassent l'enveloppe hyaline, et ne pénètrent par conséquent dans l'œuf proprement dit ; et, *à fortiori*, que jamais ils ne parviennent jusque dans le jaune. Il est très facile de s'en assurer lorsque l'enveloppe hyaline est manifeste ; car alors, toutes les fois qu'on amène au foyer de l'instrument le grand cercle horizontal de l'œuf, on voit toujours parfaitement net et exempt de tout Spermatozoïde l'espace compris entre le jaune et la limite de cette enveloppe. Mais il est tout aussi aisé de s'en convaincre, lors même que l'enveloppe hyaline reste adhérente au jaune : car l'œuf de l'Oursin, bien que coloré, est d'une transparence qui favorise admirablement cette sorte d'observation. En faisant varier le foyer, on aperçoit d'abord les Spermatozoïdes qui recouvrent la portion de la surface la plus rapprochée de l'œil de l'observateur ; puis on n'aperçoit plus rien que les fines granulations, dont toute la masse du jaune est remplie ; et enfin, en continuant à abaisser l'instrument, on aperçoit distinctement les Spermatozoïdes qui s'agitent à la surface inférieure de l'œuf ; mais dans aucun instant, on n'en aperçoit dans l'intérieur du jaune. Ainsi les Spermatozoïdes ne concourent pas à la formation de l'embryon, du moins d'une manière directe, et néanmoins leur présence est d'absolue rigueur pour que la fécondation ait lieu. Je me suis assuré de ceci en abandonnant à eux-mêmes des œufs isolés, qui n'ont pas tardé à se décomposer. Je m'en suis encore convaincu en soumettant des œufs à l'action de la liqueur spermatique filtrée. Il est vrai que, dans ce cas, j'ai toujours trouvé çà et là quelques œufs fécondés ; mais aussi j'ai toujours constaté auprès de ces œufs la présence de quelques Spermatozoïdes ; car, bien que je me servisse d'un papier très serré et doublé, ces petits corps sont tellement déliés qu'il en est toujours passé quelques uns.

Il ne m'a pas été donné de voir autre chose quant à l'action qu'exercent les filaments spermatiques sur l'œuf dans l'acte de la fécondation. Il me reste maintenant à décrire ce que j'ai vu du développement de l'embryon.

Quelque temps après l'imprégnation, le jaune commence à se segmenter, d'abord en deux, puis en quatre, et ainsi de suite, chacune des nouvelles cellules se partageant à son tour en deux. Le temps employé à cette segmentation varie. Environ trois heures après la fécondation, j'ai toujours eu sur le porte-objet, à la fois, des jaunes divisés en deux, en quatre et en huit. Dans cet état, un mouvement commence à s'y manifester, mouvement qui n'a plus rien de commun avec celui que j'ai signalé dès les premiers instants du contact des Spermatozoïdes ; celui-ci cesse généralement un quart d'heure ou vingt minutes après l'imprégnation. C'est donc un nouveau mouvement qui se manifeste aussi bien chez les œufs segmentés en quatre que chez ceux dont la segmentation est un peu plus avancée ; je ne l'ai pourtant jamais observé dans ceux où elle avait atteint la division en plus de seize sphérules.

Ce mouvement a lieu par petites saccades, il est lent, et ne va pas toujours jusqu'à une révolution complète ; alors il change de direction après une fraction de révolution. L'enveloppe hyaline ne participe nullement à ce mouvement, ce qui le distingue du premier, dans lequel probablement cette enveloppe se meut tuojours solidairement avec le jaune. Il ne paraît pas, du reste, être plus indispensable que le premier au développement ultérieur de l'embryon, car dans un très grand nombre de cas je ne l'ai pas vu s'effectuer, sans que cela nuisît au reste de l'évolution.

Lorsque le jaune était divisé en deux, j'ai vu chacun des segments contenir une petite vésicule. Il paraît que c'est le résultat de la division de la vésicule germinative. Chacune de ces petites vésicules est le centre d'une radiation un peu confuse. Dans la division en quatre je n'ai plus aperçu de vésicule, mais seulement la radiation autour d'un point plus ou moins central. Celle-ci même n'est plus perceptible dans les segmentations plus avancées.

Entre six et sept heures, après la fécondation, les subdivisions commencent à ne pouvoir plus être comptées exactement. Seulement on peut remarquer que les cellules tendent à occuper la périphérie, et à laisser entre elles un espace central où il ne s'en développe pas, ou qui en contient plusieurs beaucoup plus petites et incolores.

Après la septième heure, les cellules périphériques deviennent de plus en plus nombreuses et serrées, et le tissu par conséquent de plus en plus uni. L'espace central se circonscrit aussi plus nettement, et vers la dixième heure l'embryon a acquis l'aspect qu'il aura au moment de l'éclosion. Je n'ai pas pu saisir la formation des cils, qui deviendront très apparents lorsque le jeune animal sera sorti de son enveloppe.

De la douzième à la vingt-quatrième heure, suivant les circonstances, et même suivant les individus, l'éclosion a lieu. Elle est précédée de mouvements de l'embryon. Celui-ci s'agite tantôt d'une manière continue en tournant sur lui-même, tantôt d'une manière saccadée. Une déchirure se manifeste dans l'enveloppe, l'embryon s'y engage ; alors les cils sont très apparents. A force de se démener tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, l'embryon effectue enfin sa complète délivrance, et il s'élance en nageant avec un double mouvement ; une translation souvent assez rapide, et une rotation qui dégénère quelquefois en un simple balancement. C'est lorsqu'il est ainsi devenu libre qu'il est surtout facile de constater que toute sa surface est revêtue de cils vibratiles qui sont ses organes locomoteurs.

Il est impossible d'assigner des limites précises aux époques auxquelles surviennent les phases suivantes. Il y a des variations de vingt-quatre à quarante-huit heures dans chacune d'elles. Aussi je me borne à indiquer les changements de forme plutôt que les moments exacts auxquels ils ont lieu. La première de ces considérations a certainement bien plus d'importance que l'autre.

Pendant les douze heures qui suivent l'éclosion, la forme sphérique de la larve s'altère par la formation d'une dépression sur un point de la surface. Peu à peu cette dépression devient plus manifeste, et son centre se perce d'un orifice qui communique

avec les rudiments d'une cavité intestinale. A partir de ce moment, cet orifice est toujours porté en avant dans la natation, et le plus souvent dirigé en haut, lorsque les larves nagent librement dans un espace où elles ne sont point gênées ; c'est-à-dire que le diamètre qui passe par l'orifice est vertical, et la bouche regarde le zénith. Bientôt ce diamètre s'accroît un peu, en même temps la portion de surface qui est ainsi déprimée devient grossièrement triangulaire, de sorte que l'animalcule contracte une forme qui se rapproche un peu de celle d'une pyramide tronquée, dont la base est percée à son centre par l'orifice buccal. Figures 14-15.

L'un des angles de cette base s'agrandit peu à peu, de manière qu'après quelque temps elle paraît confusément quadrangulaire. La larve prend la forme d'un coin ; la face qui représente la tête de ce coin est occupée par la bouche, et l'une des quatre autres faces, à laquelle je donnerai le nom de face antérieure, se montre percée d'un autre orifice qui termine la cavité intestinale, et peut par conséquent recevoir le nom d'anus. La bouche se montre entourée de cils vibratiles qui s'agitent avec rapidité. On remarque à la surface quelques taches rouges plus ou moins irrégulières, quelquefois assez nettement circonscrites. Dans l'espace compris entre le tégument et le tube digestif, on remarque intérieurement quelques globules incolores irrégulièrement épars. Tandis que ce développement s'opère, on voit apparaître, dans l'intérieur, des linéaments disposés d'une manière symétrique ; ceux-ci se dessinent avec une netteté croissante et se présentent sous l'aspect représenté fig. 16. Je ne sais quel nom leur donner, ni quel usage leur assigner, à moins qu'ils ne soient des sortes de cartilages ou de tendons destinés à soutenir et assurer la forme de l'animal, comme le ferait un squelette. Quoi qu'il en soit, ces tendons, si toutefois ils méritent ce nom, constituent deux faisceaux distincts et symétriquement placés. Chaque faisceau est composé de quatre branches dont l'une se porte vers la branche correspondante de l'autre faisceau en passant près du sommet de l'angle plan déterminé par la rencontre de la face supérieure et de la face antérieure. Une seconde branche se dirige inférieure-

ment vers le tranchant du coin. Les deux autres branches se portent chacune vers l'un des sommets les plus voisins du quadrilatère qui représente la tête du coin, l'une en avant, l'autre en arrière. Fig. 16. Ces deux dernières branches se terminent en une pointe aiguë, et la seconde en une double pointe, toutes ces pointes font saillie hors du corps de l'animal. Tout ce que je puis dire de cette charpente, c'est qu'elle présente plus de solidité, plus de résistance que le reste du corps. En effet, lorsque j'ai eu de ces animalcules morts, qui se sont décomposés au fond des vases où je les élevais, les pièces de cette carcasse demeuraient intactes, et résistaient encore à l'action décomposante et à la voracité des infusoires, longtemps après que tout le reste avait disparu. Dans un autre cas, au contraire, je les ai vus disparaître et comme se dissoudre sous mes yeux, tandis que le corps de l'animal n'avait été que déformé; c'est lorsque j'ai introduit dans le liquide un peu d'un sel de morphine ou de strychnine.

La forme représentée par la figure 16 se modifie pour devenir celle qu'indique la figure 17; le corps s'allonge, le plateau supérieur s'enfonce par l'exhaussement de ses bords; les deux angles antérieurs de ce plateau prennent surtout un développement considérable. Un peu plus tard, leur accroissement ayant continué, et les deux angles postérieurs en ayant aussi subi un, en vertu duquel ils font également saillie en cône, en même temps que la portion de ce plateau qui porte la bouche est devenue presque verticale, la larve a pris la forme de la figure 18, qui représente son plus haut degré de développement en dimension. On peut alors très bien distinguer la forme et la disposition de la cavité intestinale; à la bouche succède un grand œsophage qui, après un étranglement, vient s'ouvrir dans un vaste estomac, lequel est suivi d'une autre cavité qui communique avec l'extérieur au moyen de l'anus. Cette série de cavités n'est pas placée suivant un axe rectiligne, mais suivant une ligne courbe, de manière que l'anus est tourné du même côté que la bouche, et la portion inférieure du corps de l'animal, laquelle n'a pas suivi le développement de la portion moyenne, constitue comme un pro-

longement caudal ; j'appelle ceci la portion inférieure, parce que, lorsque la larve nage librement, cette partie, qui représente comme le tube d'un entonnoir, est invariablement dirigée en bas. Ce n'est que lorsqu'on resserre l'espace dans lequel l'animal peut se mouvoir, en le plaçant entre deux verres pour l'observer au microscope, qu'on le voit nager en tenant son grand axe horizontal, ou même quelquefois incliné, en portant en bas sa bouche, et en haut ce que l'on pourrait appeler sa queue. On voit alors fréquemment l'œsophage se contracter, et de petits corps pénétrer dans l'estomac, où ils sont agités probablement par des cils vibratiles qui tapissent cet organe, au moins en partie, comme je l'ai vu très nettement autour de l'ouverture par laquelle l'œsophage communique avec l'estomac sur un individu plus avancé, fig. 21.

Bientôt les quatre prolongements coniques des angles du plateau buccal se rapetissent et tendent à s'oblitérer. Il en est de même du prolongement caudal, qui se rétrécit d'abord, puis se raccourcit, et devient enfin de plus en plus obtus ; la portion moyenne qui loge l'intestin conserve, au contraire, toute son ampleur, de manière qu'on peut déjà apercevoir une tendance vers le retour à une forme globuleuse. Les corps auxquels je donne le nom de tendons, faute d'une dénomination plus convenable, présentent en général un plus grand nombre de ramifications, mais courtes et irrégulières, tandis que l'une des premières tend à disparaître : c'est celle qui se dirige horizontalement près de la face antérieure. Les mêmes modifications continuant à s'effectuer, l'animalcule prend successivement les formes représentées par les figures 20 et 21.

J'ai remarqué qu'au moment de l'éclosion, les larves viennent nager à la surface de l'eau, où elle ne s'enfoncent que si l'on vient agiter le liquide dans le vase qui les contient, et elles remontent lorsque l'agitation a cessé. Dès qu'elles ont commencé à se développer, elles nagent entre deux eaux, et lorsqu'on en a un certain nombre, elles sont également disséminées dans toute la masse liquide ; enfin, lorsque survient la période d'oblitération et de décroissance, elles s'enfoncent davantage, et même tom-

bent au fond, d'où elles ne s'élèvent plus. A cette époque, leur mouvement, qui a toujours eu une certaine gravité, comparé à celui d'un grand nombre d'Infusoires, perd encore de sa vivacité; leurs déplacements deviennent lents et peu étendus; mais toujours elles restent libres, sans contracter aucune espèce d'adhérence. Elles ne sont pas tellement petites qu'on ne puisse, à l'aide d'une loupe ou même à la simple vue, lorsqu'on en a contracté l'habitude, les voir ramper sur le fond, et lorsqu'on plonge jusqu'au fond une pipette, dont on tient l'ouverture supérieure bouchée, au moment où l'on permet l'introduction du liquide, on les voit entraînées par celui-ci sans la moindre difficulté.

La larve représentée, fig. 20, a été choisie dans un grand nombre d'autres qui étaient parvenues à la même phase, à cause de la disposition anormale de la partie inférieure de l'un des tendons, lequel, après s'être replié dans l'intérieur du corps, vient faire postérieurement saillie hors du tégument; ce qui me semble un argument de plus pour prouver la rigidité de ce singulier organe. Cette même larve a été dessinée quatorze jours après la fécondation, le 16 janvier; celle qui est représentée, fig. 19, avait été dessinée la veille, et celle de la figure 21 l'a été le 17 avril, dix-neuf jours après l'imprégnation, d'où l'on peut conclure que le temps nécessaire pour que l'animal parvienne à ce degré est toujours à peu près le même. Mais il n'en est pas ainsi pour les phases antérieures; en effet, j'en ai dessiné deux qui sont sensiblement dans l'état indiqué par la figure 17, l'un, le 14 janvier, douze jours après l'imprégnation; l'autre, le 16 mai, deux jours seulement après le contact du liquide fécondateur. Les circonstances extérieures paraissent donc avoir une influence marquée sur la rapidité avec laquelle s'effectue l'évolution, au moins dans une portion de sa durée, et l'on peut dire, en général, qu'une température plus élevée active ce développement. Je crois cependant que ce doit être dans de certaines limites; car j'avais commencé, dans les derniers jours de mai, par une forte chaleur, une série d'observations, que j'ai été malheureusement forcé d'interrompre, et les premières phases ne me paraissaient pas se succéder avec autant de rapidité qu'avec une température

moins élevée. Du reste, toutes les circonstances étant les mêmes, il y a toujours des individus qui sont considérablement en retard par rapport aux autres.

La figure 21 montre qu'à mesure que la déformation se poursuit les tendons s'oblitèrent peu à peu. La figure 24 fait voir que lorsqu'il en persiste des fragments, ceux-ci se disposent d'une façon très irrégulière. On peut remarquer aussi que les dimensions vont en diminuant de plus en plus, et que la forme tend à devenir sphérique.

La larve, fig. 23, était parvenue à cet état vingt jours après la fécondation. Elle présente plusieurs dispositions assez remarquables : les pourtours de l'anus sont devenus saillants et mamelonnés ; l'intérieur paraît contenir comme les rudiments des circonvolutions d'un intestin ; l'anus et la bouche sont toujours les points où les cils vibratiles sont le plus nombreux, il y en a bien sur d'autres points, mais plus épars et moins visibles. L'agitation extrêmement ralentie de ces cils déterminait bien encore quelques mouvements dans la larve, mais ils n'avaient plus la force de la déplacer.

La figure 25, obtenue trois jours plus tard, indique un degré d'opacité qui ne permettait plus de voir les accidents de l'intérieur ; la surface était très irrégulièrement mamelonnée, la bouche et l'anus n'étaient plus distincts, les mouvements avaient cessé, les cils s'infléchissaient cependant encore, mais sans énergie. Enfin, vingt-cinq jours après l'imprégnation, j'ai trouvé des corps semblables à ceux que représentent les figures 26 et 27, dont la disposition rappelle l'aspect que présentait l'embryon quelque temps avant l'éclosion, comme je l'ai figuré fig. 10 ; la surface est mamelonnée à peu près de la même manière, une membrane hyaline sert également d'enveloppe ; on pourrait presque s'y méprendre si l'on ne remarquait que l'intérieur ne se laisse plus apercevoir, et ne paraît point, comme dans le premier cas, constitué par une cavité contenant des corps d'une nature différente du tissu périphérique. J'ai vu aussi une particularité qui n'existe pas dans la première période, c'est l'existence de cils vibratiles implantés autour d'une sorte d'orifice pratiqué sur une dépression de la membrane hyaline. Il ne m'est pas possible de décider si

c'est là une modification qui va se perpétuer et entrer comme élément dans la nouvelle forme que va prendre l'embryon, ou si c'est simplement un reste des cils qui entouraient la bouche, par exemple, lesquels auraient suivi l'épiderme dont ils étaient une dépendance, au moment ou celui-ci a dû se détacher du tissu sous-jacent, pour constituer la membrane hyaline; ce serait alors un vrai changement de peau, le commencement d'une nouvelle métamorphose.

La fig. 22 représente une larve au treizième jour après la fécondation, au mois de février. La disparition des tendons, l'état tuberculeux de l'anus, indiquent un état plus avancé qu'on n'aurait dû l'attendre à une époque si peu éloignée de la fécondation; d'un autre côté, il ne ressemble guère aux fig. 23 et 25, qui semblent établir un passage gradué entre l'état de la fig. 21 et celui des fig. 26 et 27; il me paraît une anomalie. Je l'ai dessiné néanmoins à titre de renseignement.

Voilà tout ce que j'ai réussi à voir. Par conséquent, jamais les jeunes larves ne se sont montrées à moi attachées par un pédoncule; bien certainement aussi ce n'est pas dans les quinze ni les vingt premiers jours que les piquants se montrent. Je n'ai pas été assez heureux pour faire traverser aux jeunes animalcules que j'élevais cette phase remarquable dont les fig. 26 et 27 donnent une idée; c'est là sans doute une époque critique pour eux, et j'ai toujours perdu le petit nombre de ceux qui avaient échappé jusque là aux nombreuses causes de mort qu'ils rencontraient, au milieu des circonstances toutes factices dont je les entourais.

Mais sans chercher pour le moment à savoir ce que deviennent ces larves dans leur développement ultérieur, les curieux changements qu'elles subissent dans cette première période me paraissent offrir un certain intérêt et quelques instructions pour la zoologie philosophique. Peut-on dire que l'Oursin, cet animal rayonné, conserve, pendant toutes les phases de son existence, le type de l'embranchement dans lequel les naturalistes l'ont placé? Dans l'état où le montre la fig. 8, il est symétrique de part et d'autre d'un plan qui passerait par la bouche et l'anus, comme un Articulé interne ou externe, ou comme un Mollusque; mais as-

surément on ne pourra jamais dire qu'il soit composé de parties semblables et symétriquement disposées autour d'une ligne droite ou autre. Il est difficile de tirer une induction générale d'un fait aussi particulier que celui-ci, ou du moins je déclare mon impuissance à le faire ; mais il est de nature à donner l'espérance qu'il pourra un jour surgir quelque lumière de l'observation des phénomènes embryogéniques chez les animaux les plus inférieurs.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 5.

Fig. 1. Œuf non encore susceptible d'être fécondé.

Fig. 2. Œuf susceptible d'être fécondé.

Fig. 3. Œuf avec l'enveloppe hyaline distendue.

Fig. 4. Œuf présentant la même particularité, et entouré de plus de la couche mucilagineuse, qui est rendue apparente par l'accumulation des zoospermes.

Fig. 5. Œuf où l'enveloppe hyaline n'est pas distendue, où la couche mucilagineuse est visible, et où l'on a essayé de représenter ceux des zoospermes qui se meuvent autour de l'œuf, tandis que la couche mucilagineuse et les zoospermes qui y sont empâtés restent immobiles.

Fig. 6, 7, 8. Segmentation successive.

Fig. 9. Œuf dans le même état de segmentation que celui de la fig. 8, dont on a représenté le grand cercle horizontal, pour montrer que la segmentation se fait à la périphérie.

Fig. 10. Dernier état de segmentation.

Fig. 11. Larve au moment de l'éclosion, vue en amenant au foyer le grand cercle horizontal.

Fig. 12. Larve libre, vue à la surface.

Fig. 13-14. Larves plus développées, vues intérieurement.

Fig. 15. Larve de la fig. 14, vue d'en haut.

Fig. 16 à 25. Divers états successifs de la larve, pendant lesquels elle perd successivement sa motilité.

Fig. 26 et 27. Larve devenue immobile, et probablement sur le point de subir une métamorphose.

Nota. Dans toutes ces figures, les objets sont représentés sous un grossissement de 150 fois en diamètre.

NOTE SUR DES ANNÉLIDES SAXICAVES;

Par M. A. DE QUATREFAGES.

Les rochers des plages de Guéthary sont formés de couches alternantes de quartz et d'un calcaire très dur. Dans presque toute l'étendue des zones qui découvrent à basse mer, les couches supérieures de cette dernière roche sont attaquées non seulement par quelques Mollusques lithophages, mais encore par une Annélide tubicole du genre Sabelle. Cette Annélide pousse même plus profondément que les Mollusques ses galeries cylindriques, tortueuses, tapissées intérieurement par un tube mince, semblable par sa nature à celui qui souvent protége seul les congénères de ce Ver. Ces galeries sont quelquefois multipliées au point que la roche ressemble à du bois vermoulu.

Ce fait, que je crois nouveau dans l'histoire des Annélides, peut, ce me semble, intéresser la géologie en fournissant un moyen de plus pour reconnaître l'ancienne immersion dans la mer de terrains aujourd'hui à sec. Car, si l'on a pu dire que les Hélix perforaient le calcaire à la façon des Mollusques lithophages, on n'a encore, je crois, signalé dans les habitudes d'aucun animal terrestre ou d'eau douce rien d'analogue à ce que présente cette Sabelle.

NOTE SUR L'EMBRYOGÉNIE DES ANNÉLIDES;

Par M. A. DE QUATREFAGES.

Les phénomènes qui suivent immédiatement l'acte de la fécondation ont été depuis quelques années l'objet de recherches actives chez un grand nombre d'animaux ; mais, jusqu'à nos jours, on n'a que peu étudié les Annélides proprement dites sous ce rapport (1). Des fécondations artificielles m'ont permis de suivre dans tous ses détails, chez les Sabellaires, la transformation de l'œuf en larve. Dans ce but, j'ai d'abord fait une première série d'observations continuées, sans aucune interruption, pendant vingt-trois heures; puis j'ai repris une à une chacune des périodes, qui partagent en autant d'époques le travail génésique. Voici les principaux résultats de ces recherches.

Les œufs pressés dans la cavité abdominale des femelles y sont déformés, et présentent des formes très variables. Au moment de la ponte, ils sont presque tous irrégulièrement polyédriques. La

(1) Sous ce nom d'Annélides, je ne comprends que les Annélides errantes et les Tubicoles des auteurs classiques.

membrane qui les enveloppe est moulée exactement sur le vitellus, et ne s'en distingue pas sans quelque peine : elle existe, néanmoins, sans aucun doute, comme il est facile de s'en assurer en abandonnant des œufs non fécondés à l'action de l'endosmose. Au centre de l'œuf, on aperçoit un espace plus clair d'une étendue proportionnellement fort grande (vésicule de Purkinje enveloppée par les granulations vitellines).

Presque immédiatement après l'imprégnation, le vitellus prend une forme régulièrement sphérique. En même temps, la membrane de l'œuf se détache de ce vitellus. Chez les œufs fécondés, ce mouvement s'arrête bientôt, et la membrane reste plissée jusqu'au moment où elle remplira le rôle important dont nous parlerons plus bas.

Des phénomènes semblables s'accomplissent dans ces premiers temps chez les œufs non fécondés ; seulement, ils se passent avec plus de lenteur. Mais la membrane extérieure, au lieu de rester plissée, continue à s'étendre, et se distend de plus en plus, au point de finir le plus souvent par se rompre, par suite de l'afflux incessant du liquide. Rien ne contre-balance chez eux l'action de l'endosmose ; tandis que cette action purement physique semble être d'abord active, puis ralentie, et enfin neutralisée par l'impulsion vitale que l'œuf reçoit au contact des Spermatozoïdes.

A partir de ce moment, le vitellus devient le siége de mouvements obscurs d'expansion et de contraction dont je ne saurais donner ici le détail, mais qui se terminent par l'expulsion d'un, quelquefois de deux globules de matière incolore, transparente, réfractant assez fortement la lumière (goutte d'huile des auteurs allemands?).

Immédiatement après l'expulsion des globules commence la segmentation du vitellus. Toujours j'ai vu ce corps se diviser d'abord en deux lobes, puis en trois. Mais ces divisions premières elles-mêmes n'ont rien de régulier ou de constant, soit dans leur forme, soit dans leur mode de formation. A une époque plus avancée, cette irrégularité dans les phénomènes devient de plus en plus manifeste. On ne rencontre pas deux vitellus semblables, et chacun d'eux pour ainsi dire présente un mode par-

ticulier de segmentation. Toutefois, il règne une tendance générale au milieu de ces phénomènes, si différents au premier coup d'œil. Chaque mouvement de segmentation est suivi d'un travail en sens contraire, qui réunit un certain nombre de lobes. A leur tour, ceux-ci se fractionnent, et le morcellement est chaque fois plus complet. Ainsi, le résultat définitif est la division du vitellus en un nombre de lobes toujours croissant. En même temps, sa substance se modifie : elle perd son aspect primitif, et prend celui des tissus en voie de formation.

Dans les derniers temps de cette période, il reste au centre du vitellus un certain nombre de lobes ou de grands globules qui ne se fractionnent plus ; c'est au milieu de cette masse qu'on voit se montrer les premiers rudiments du tube digestif sous la forme d'une lacune irrégulièrement triangulaire. L'intestin continue à se développer par lacunes, c'est-à-dire par le simple écartement des globules. Peu de temps après, quelques cils vibratiles se montrent à la surface de l'*œuf;* ils augmentent rapidement en nombre, et l'*œuf entier* est devenu une larve ciliée qui se meut dans le liquide avec beaucoup de vivacité.

Je dis l'*œuf entier*, car la membrane extérieure, celle que nous avons trouvée au moment de la ponte, semble participer aussi bien que le vitellus lui-même à cette transformation. Pendant toute la période de segmentation, elle reste ou paraît rester entièrement inerte ; du moins, je n'ai pu y apercevoir aucun changement appréciable. Séparée du vitellus par un espace assez considérable rempli de liquide, elle conserve ses plis irréguliers ; et ses rapports avec la partie de l'œuf, qui, à cette époque, semble seule vivante, n'ont absolument rien de fixe. Rien ne change dans ces rapports au moment où la larve commence à se mouvoir ; cependant c'est cette membrane, qui porte les cils vibratiles, qui constitue pour ainsi dire la *peau* de la larve, dont l'intérieur semble être à cette époque tout à fait indépendant des couches extérieures.

Toutefois, au bout d'un certain temps, cette membrane éprouve un mouvement de retrait ; elle tend à se mouler sur la larve, qui est encore très irrégulièrement mamelonnée ; puis

elle s'épaissit, et on voit naître d'elle des globules organiques, et entre autres deux masses, d'où sortent bientôt des soies dirigées en arrière. . . . .

Ainsi cette même membrane, qui existe dans les *œufs non fécondés*, semble jouer dans les *œufs fécondés* le rôle du feuillet séreux ; ou mieux, elle semble s'animer, et venir former de toutes pièces la peau du nouvel animal. En est-il réellement ainsi ? Ou bien le feuillet séreux, développé à sa surface interne, a-t-il échappé à mes moyens d'investigation ? Dans cette dernière hypothèse même, la membrane en venant se mouler sur la larve, en se couvrant de cils vibratiles, jouerait un rôle actif dans la formation des téguments. A cet égard, il ne saurait guère y avoir de doute : car il est bien difficile d'admettre que, chez les œufs *fécondés*, la membrane, dissoute insensiblement pendant le travail de segmentation, est remplacée par un tissu nouveau exactement semblable à elle ; tandis qu'elle persisterait chez les œufs *non fécondés* dans son état primitif.

Quoi qu'il en soit, il n'en résulte pas moins des faits indiqués plus haut que, chez les animaux dont je parle, le feuillet séreux et le feuillet muqueux (ou ce qui les représente) sont complétement isolés, et indépendants l'un de l'autre pendant fort longtemps. La larve est entièrement constituée, couverte de cils vibratiles, et se mouvant dans le liquide, bien avant que les rapports entre ces deux parties de son corps aient été régularisés. M. Edwards avait déjà signalé un fait semblable dans son travail sur les Ascidies composées.

Les Sabellaires, dont les œufs ont servi aux observations précédentes, sont elles-mêmes remarquables tant sous le rapport de leurs formes extérieures que sous celui de leur organisation. Leur système nerveux abdominal entre autres, au lieu de ressembler à celui des Annélides ordinaires, présente deux chaînes ganglionnaires latérales réunies (au moins dans le thorax) par de très grêles commissures. Ces Annélides semblent donc appartenir au groupe des Pleuronères, et y représenter les Annélides tubicoles ordinaires, de même que le Péripatte, d'après les recherches de M. Edwards, y représente les Errantes.

RECHERCHES

SUR LA STRUCTURE INTIME DES CORPS SURRÉNAUX

CHEZ L'HOMME ET DANS LES QUATRE CLASSES D'ANIMAUX VERTÉBRÉS ;

Par M. **ALEXANDRE ECKER**,
Professeur à Bâle.

Jusque dans ces derniers temps, l'on considérait les glandes sanguines, ou ganglions vasculaires, comme des organes constitués seulement par des vaisseaux sanguins et lymphatiques. Que l'on consulte les ouvrages d'anatomie les plus récents, et l'on verra presque partout que cette manière de voir est généralement répandue. A l'exception de la rate, on ignorait entièrement l'existence, dans ces organes, d'éléments analogues à ceux des glandes proprement dites ; et, sous le rapport anatomique, rien n'autorisait à appliquer cette dénomination aux ganglions vasculaires. Était-elle au moins justifiée pas nos notions physiologiques ? pas davantage. Ce qui, avant tout, fait penser que les glandes vasculaires sont des organes sécréteurs, c'est la grande quantité de sang qui vient s'y distribuer, quantité beaucoup trop considérable pour qu'on pût la croire destinée uniquement à la nutrition de l'organe : force était d'admettre qu'il y était apporté dans un but intéressant l'économie entière. Mais il est clair que cette considération ne suffit pas pour faire ranger parmi les glandes les organes en question ; et voilà pourquoi l'on en revenait toujours à ne voir dans eux que des pelotonnements de vaisseaux ayant des attributions purement mécaniques.

Cet état de la question réclamait de nouvelles recherches anatomiques. Il s'agissait de déterminer, à l'aide de moyens d'investigation perfectionnés, s'il existe entre les glandes vasculaires et les glandes véritables une analogie réelle de structure, qui pût justifier l'analogie de fonction admise comme hypothèse. L'on sait que c'est en vain qu'on y cherche un canal excréteur ; les recherches anatomiques anciennes ne réussirent à trouver que des vaisseaux. Il était réservé aux études microscopiques modernes de répandre de la lumière sur cette partie de la science.

Les éléments essentiels entrant dans la composition d'une glande proprement dite, sont les suivants :

1° La membrane glanduleuse, mince, anhiste, façonnée en cavités de diverses formes, vésicules ou canaux. Ces cavités, ou bien s'ouvrent à l'extérieur, ainsi qu'on l'observe dans les *glandes à canal excréteur permanent ;* ou bien elles sont closes, et ne s'ouvrent que périodiquement : les ovaires, les vésicules de la muqueuse intestinale, fournissent des exemples de ces *glandes à canal excréteur temporaire.*

2° Un réseau capillaire repose sur la membrane glanduleuse.

3° Des cellules et des noyaux, ou bien recouvrent la face interne de la membrane en question, ou bien en remplissent entièrement la cavité.

Ce sont ces éléments dont il s'agit de démontrer l'existence dans les glandes vasculaires sanguines, pour pouvoir désormais les ranger parmi les glandes. La présence des cellules et des noyaux a déjà été établie par les recherches de Henlé; la disposition des vaisseaux est assez bien connue; seulement leurs rapports avec la membrane vasculaire ont échappé à l'attention des observateurs, parce que l'on n'examinait, en général, que des préparations sèches. Restait à découvrir la membrane vasculaire pour compléter la démonstration de la nature glanduleuse des ganglions vasculaires.

Dès longtemps, on avait signalé dans la *glande thyroïde* des vésicules ou cellules remplies de liquide, et l'on ne savait si ce sont des formes normales ou pathologiques. On est certain aujourd'hui que ce sont, dans la plupart des cas, de véritables vésicules glanduleuses distendues, pouvant même acquérir des dimensions fort considérables, et constituer une variété fréquente du goître. Nous devons la connaissance de ces vésicules normales à Bardeleben (1), qui ne réussit pas, toutefois, à démontrer nettement l'existence indépendante de la membrane glandulaire. Ces vésicules, d'après nos recherches, ont ordinairement un diamètre de millimètre 0,05 à 0,10, et renferment des noyaux de millimètre 0,003, qui, ou bien recouvrent seulement la face interne de la paroi vésiculaire, ou bien en remplissent toute la cavité. Rarement des cellules entourent ces noyaux ; les vésicules occupent les mailles d'un stroma de tissu unissant, dans lequel se ramifient les vaisseaux, pour étaler ensuite leurs réseaux ultimes et serrés sur les vésicules mêmes.

Dans le *thymus*, l'existence de la membrane glandulaire a été mise hors de doute, principalement par un remarquable travail de *Simon* (2). Ici, cette membrane forme ordinairement une grande cavité commune, sur laquelle bourgeonnent une foule de follicules.

Dans la *rate*, les vésicules glandulaires sont connues depuis longtemps. Les vésicules de Malpighi ne sont pas autre chose; mais on avait des doutes sur l'existence, autour de ces corpuscules, d'une membrane glandulaire propre chez les Mammifères surtout. Nous avons pu nous assurer d'une manière positive de la présence de cet élément chez les Mammifères aussi bien que chez les Oiseaux.

Restent les *capsules surrénales*, les moins connues, sans doute, parmi ces organes. Nous devons à *Müller* et à *Nagel* une bonne description de

(1) *De glandul. duct. excretor. carent. struct.* Berlin, 1841.

(2) *A physiological essay on the thymus gland.* Londres, 1845

la disposition des vaisseaux dans les corps en question ; l'on a, de plus, assez bien décrit les noyaux et les cellules du contenu glandulaire ; mais l'arrangement de ces derniers éléments était resté inconnu, et il nous manquait la démonstration de la membrane glandulaire. *Henlé* (1), le premier, y trouva, chez l'enfant, des follicules de millimètre 0,027 à 0,068, renfermant une masse grenue et des noyaux. *Simon* (2) les vit également, sans réussir cependant à préciser leur disposition.

Dans nos recherches sur les corps surrénaux de l'Homme et des autres Vertébrés, nous avons obtenu les résultats suivants :

I. — *Corps surrénaux de l'Homme.*

Ils ont une tunique formée de tissu unissant, très vasculaire, et fournissant les prolongements en forme de colonnes qui, se détachant perpendiculairement de l'enveloppe externe, traversent la substance corticale, et vont se perdre dans la substance médullaire.

1. Éléments de la substance corticale.

A. Vésicules closes, à paroi mince, anhiste, renfermant :

1° Un plasma granulé finement soluble dans la potasse.

2° Des noyaux de millimètre 0,010 à 0,005, dont les rapports avec le plasma granulé ne sont pas les mêmes partout. Ces différences dépendent probablement d'un développement plus ou moins avancé. Parmi ces noyaux, en effet, il s'en trouve qui sont libres, plongés simplement dans la masse granulée. Il en est d'autres qu'entoure une coque plus ou moins bien circonscrite de substance granulée. Ailleurs, cette coque granulée a reçu elle-même une véritable enveloppe membraneuse, se trouve contenue dans une cellule. Ce mode de production des cellules (par un noyau primitif, autour duquel vient se masser la substance de la cellule, et, plus tard, se former une enveloppe membraneuse) a été observé plus d'une fois, notamment pendant le développement de l'embryon. *Kœlliker* a appliqué le nom de *globes d'enveloppe* (*Umhüllungs-Kugeln*) aux cellules qui reconnaissent cette origine.

3° Enfin, des particules graisseuses en nombre variable occupent la cavité des vésicules.

La forme de ces dernières est ordinairement ovale ; les plus grandes (mm. 0,125 long. sur 0,025 à 0,062 larg.) occupent les couches moyennes de la substance corticale ; les plus petites, de forme arrondie (diam., mm. 0,017-0,022), se rencontrent dans les couches externes, et

(1) *Anatomie générale*, traduite par Jourdan, t. II, p. 584.

(2) *Loc. cit.*, p. 81

surtout sur la limite de la substance médullaire. Les premières sont rangées bout à bout, et forment des lignes serrées, rayonnant à travers la substance corticale; c'est cette disposition qui avait fait admettre, à tort, des tubes parcourant verticalement la substance corticale : telle est aussi la description qu'en donne *Simon* (*l. c.*). Ces rangées de vésicules forment des groupes séparés les uns des autres par les prolongements en colonnes émanant de l'enveloppe fibreuse, et dans lesquels s'avancent des vaisseaux et des nerfs. Les petites vésicules glandulaires que l'on voit sur la limite des substances corticale et médullaire ne contiennent qu'un noyau unique, et ressemblent ainsi à de simples cellules; elles en diffèrent par le peu de solubilité de leur membrane dans la potasse; d'autres renferment jusqu'à 6-10-20 noyaux, et même davantage.

Quel est le mode de développement de ces vésicules glandulaires?

Les recherches de *Henlé* (1) ont établi que plus d'une vraie cavité glandulaire naît de la fusion de plusieurs cellules. En est-il de même, dans la capsule surrénale, pour les vésicules de la grande espèce pourvues de noyaux multiples? Résultent-elles de la fusion de plusieurs cellules ou vésicules à noyau unique?

Nos observations nous ont appris à connaître une mode de développement différent; elles nous ont montré, dans une seule et même cellule, les noyaux se multipliant, par division sans doute, en même temps que la paroi cellulaire se distend et devient membrane glandulaire. Ce serait là un *troisième* mode de formation des cavités glandulaires inconnu jusqu'à ce jour; et nous aurions, par conséquent, les trois modes suivants :

1° Par fusion de cellules (2);

2° Aux dépens des espaces intercellulaires (3);

3° Par des cellules simples, et la multiplication endogène de leurs noyaux.

B. Le deuxième élément de la substance corticale, dont il a déjà été question, ce sont les faisceaux de tissu unissant que la tunique externe de la capsule surrénale envoie rayonner vers la substance médullaire, et auxquels, en grande partie, la substance corticale doit l'aspect strié de sa coupe.

Il n'est pas toujours facile de distinguer les vésicules glandulaires; parfois elles sont remplies et recouvertes de graisse, à un tel point qu'on ne peut les rendre apparentes qu'en de rares endroits. Dans ces cas, la

(1) *Anatomie générale*, II, 473, 484, 497, etc.

(2) *Ibid.*, t. II, p. 473. — Kœlliker, *Archives* de Müller, 1843.

(3) Henle, *Anatomie générale*, t. II, p. 473. — Kœlliker, *Die Bildung der Samenfaden in Blæschen*. Neuenburg (Neufchâtel?), 1846, p. 65.

solution potassique, qui d'ordinaire rend la structure des vésicules si distincte en dissolvant leur contenu, tout en ménageant la membrane glandulaire, est sans valeur.

2. Substance médullaire.

Jamais elle ne renferme de vésicules glandulaires; elle se compose de fibres naissantes, de vaisseaux et de nombreux plexus nerveux, le tout formant un réseau, dans les mailles duquel sont déposés les mêmes éléments qui forment le contenu des vésicules glandulaires.

3. Distribution des vaisseaux.

Elle a été décrite dans tous ses détails par *Müller* et *Nagel* (1), et nous ne pouvons que constater l'exactitude de cette description.

4. Nerfs.

Plusieurs observateurs ont déjà signalé l'abondance de cet élément dans les corps surrénaux, notamment *Bergmann* (2). Voici quelle semble être leur distribution : Les troncs nerveux traversent la substance corticale sans fournir de branches; arrivés dans la substance médullaire, ils se résolvent pour former un réseau serré, dans les mailles duquel nous n'avons jamais, chez l'Homme, rencontré de globes ganglionnaires.

Les *glandes surrénales accessoires*, qu'il n'est pas rare de trouver sous forme de petits corps jaunâtres placés à la surface des capsules surrénales, n'offrent la plupart qu'une seule substance, qui par sa structure rappelle la substance corticale.

II. — *Corps surrénaux des Mammifères.*

Notre examen a porté sur les capsules surrénales du Cheval, du Porc, du Chien, du Chat, du Hérisson, du Rat et du Lièvre.

Chez tous ces animaux, la structure est essentiellement la même que chez l'Homme; chez tous, il existe deux substances, et l'on ne trouve de vésicules que dans la substance corticale. Le Cheval toutefois fait exception, comme nous allons voir. Chez aucun des animaux mentionnés, les vésicules ne sont aussi distinctes que chez l'Homme. Elles le sont davantage chez les Ruminants, fort peu chez les Carnassiers : car, chez eux, la substance corticale renferme une grande quantité de particules graisseuses, masquant les vésicules glandulaires. La substance

(1) *Archives* de Müller, 1836.

(2) *Dissert. de glandul. suprarен.* Gœttingue, 1839.

médullaire du Cheval offre cela de particulier qu'elle aussi renferme des vésicules glandulaires de forme variée, et d'un diamètre de millimètre 0,037 à 0,083. Parmi elles se distribuent de nombreuses ramifications vasculaires et nerveuses. Le contenu de ces vésicules est le même que dans la substance corticale des corps surrénaux de l'Homme.

III. — *Corps surrénaux des Oiseaux.*

L'on sait la remarquable uniformité qui règne dans l'organisation de cette classe; elle ne se dément pas dans les corps surrénaux, qui n'offrent pas de différences notables quant à leur situation, à leur forme, ni à leur structure. Partout il n'existe qu'une substance unique, de couleur en général orangée, plus ou moins claire ou foncée, selon le plus ou moins d'abondance du sang.

Une *tunique* celluleuse enveloppe l'organe, et reçoit un réseau vasculaire. La glande elle-même se compose de *lobules* ou de *grains*, séparés les uns des autres par du tissu unissant vasculaire. Ainsi que l'on peut s'en convaincre sur des tranches minces des lobules, chacun d'eux est constitué par un groupe de *vésicules* closes, rondes ou elliptiques, de millimètre 0,05 à 0,13 (chez l'Ossifrague (Orfraye) par exemple). Ces vésicules, de couleur jaunâtre, se composent d'une membrane glandulaire fort délicate, facile à rompre. Pour en constater l'existence, ce qui n'est pas toujours facile, l'on se servira avec avantage d'une faible solution de potasse ou d'ammoniaque. Le contenu de la vésicule comprend : 1° une masse finement granulée, soluble dans la potasse; 2° des particules de graisse qui déterminent la couleur jaunâtre de la vésicule; 3° des noyaux de millimètre 0,005 à 0,007, pâles, granulés, libres ou renfermés dans des cellules de millimètre 0,015 à 0,025. On rencontre encore, particulièrement chez de jeunes animaux, des vésicules presque incolores, renfermant peu de graisse; ce sont probablement des vésicules glandulaires dont le développement n'est pas achevé. Les différences de dimension des vésicules, le nombre variable de noyaux qu'elles renferment, nous portent à penser que, de même que chez les Mammifères, elles doivent leur origine à des cellules.

IV. — *Corps surrénaux des Reptiles.*

1. Sauriens.

Nagel (1), le premier, parle des corps surrénaux des Sauriens. Chez le Lézard (*Lacerta agilis*), chaque capsule surrénale forme un corps blanc-

(1) *Loc. cit.*

jaunâtre, étroit, long de millimètre 2,8, appliqué exactement sur la veine rénale efférente à gauche, sur la veine cave à droite, et lié à ces troncs par de nombreux vaisseaux. Chez le *mâle*, le corps surrénal sépare la veine du testicule; chez la femelle, il a le même rapport avec l'ovaire. Sous le microscope, il paraît composé exclusivement d'amas bien circonscrits de granules blancs. Ces granules se dissolvent dans l'éther, et l'on reconnaît, après leur disparition, des noyaux de millimètre 0,002 à 0,003, et des cellules de millimètre 0,007 à 0,010. Ce résultat nous fait supposer que les amas de granules pourraient bien être des vésicules glandulaires; ce n'est qu'après beaucoup de tentatives infructueuses que nous réussîmes à constater le fait, et à découvrir la membrane glandulaire entourant les amas de granules, membrane excessivement délicate, et se rompant ordinairement quand on dissèque l'organe.

2. Ophidiens.

Les corps surrénaux des Serpents ont d'abord été trouvés et décrits par *Retzius* (1). Leurs rapports avec les organes voisins, chez la *Couleuvre*, sont les mêmes que chez les Sauriens. L'organe a une apparence lobulée, et les sillons de sa surface logent un riche réseau vasculaire. Les vésicules glandulaires ressemblent en tout à celles du Lézard. Pour voir la membrane glandulaire, l'on choisira de préférence des embryons ou des animaux très jeunes : car, chez les adultes, la grande abondance des particules graisseuses ne permet que difficilement de voir cette paroi des vésicules. Nous devons signaler encore la disposition particulière de l'*appareil vasculaire* de ces organes; leur système veineux est double : outre les veines *efférentes*, ils ont des veines *afférentes*, une espèce de *veines portes*, dont l'origine et le trajet sont les suivants.

Le long du rachis, et par les espaces intercostaux, l'on voit de distance en distance déboucher des troncs veineux, résultant chacun de la réunion 1° d'une *branche intercostale*, qui se dirige en arrière par l'espace intercostal; 2° d'une *branche dorsale*, recevant le sang des veines dorsales et en particulier du plexus veineux spinal. Les troncs veineux se comportent ainsi qu'il suit : les *antérieurs* se jettent dans la *veine porte du foie;* d'autres, placés *plus en arrière*, s'ouvrent dans la *veine cave postérieure;* les *postérieurs*, enfin, gagnent les corps surrénaux, et s'y résolvent en un réseau capillaire fort délié. Le nombre de ces veines afférentes est variable. Le corps surrénal, droit, plus volumineux, et antérieur, en reçoit ordinairement deux ou trois; l'autre, une ou deux.

Les veines *surrénales efférentes* se rendent, celles du côté droit dans la

(1) *Isis*, 1832, p. 529.

veine cave postérieure, celles du côté gauche dans la *rénale efférente* de ce côté.

Un coup d'œil jeté sur le développement de l'embryon de la Couleuvre nous fera mieux comprendre cette singulière disposition. *Rathke*, par ses excellentes recherches sur ce sujet (1), nous apprend que, chez les Ophidiens à l'état embryonnaire, les veines intercostales recueillent le sang des parois de l'abdomen, du dos et de la cavité du rachis, pour le verser dans les veines vertébrales. A une période plus avancée, les veines vertébrales postérieures se raccourcissent, et forment les veines *azygos* et *demi-azygos ;* celles-ci reçoivent toujours le sang des veines intercostales de la partie antérieure du corps. Les intercostales postérieures, au contraire, sont privées de ce débouché. Pour faire arriver le sang au cœur, il ne leur reste plus que deux voies : 1° ou bien la circulation se fait en sens contraire dans les branches dorsales, et c'est par elles que les intercostales se mettent en communication avec les plexus rachidiens, et par cet intermédiaire avec les azygos et demi-azygos; 2° ou bien certaines anastomoses qui existent entre le système des veines vertébrales et celui de la veine cave prennent du développement, et la veine cave reçoit ainsi le sang des intercostales. Les troncs veineux, signalés plus haut comme débouchant le long du rachis, font partie de ces rameaux anastomotiques, et par conséquent aussi les veines surrénales afférentes. Seulement, le sang charrié par ces dernières n'arrive à la veine cave postérieure qu'après avoir traversé les capillaires des corps surrénaux; et nous pouvons à bon droit insister sur l'analogie qui existe entre cette disposition et le système d'une veine porte.

3. Batraciens.

A. *Anoures.*

Les corps jaunâtres qui se voient sur la face abdominale des reins de la Grenouille, déjà remarqués par *Swammerdam*, furent reconnus comme corps surrénaux, bien avant *Retzius*, par *Rathke* (2). Ces organes entourent les veines rénales efférentes à leur sortie du rein, ou, pour mieux dire, ils font partie de la paroi de ces veines, comme *Gruby* (3) l'a fort bien fait voir, et comme on peut s'en assurer en fendant cette paroi. Sur des tranches minces pratiquées dans une direction verticale à la face antérieure du rein, l'on peut s'assurer que chacun des lobules parallèles dont est formé l'organe résulte de l'assemblage de vésicules closes de millimètre 0,075 à 0,125. Ce sont probablement là les glo-

(1) *Entwickelungsgeschichte der Natter.*
(2) *Beitraege zur Geschichte der Thierwelt*, III, p. 34. Halle, 1825.
(3) *Ann. des Sc. nat.*, 2e série.

bules jaunes décrits et dessinés par *Gruby*. La membrane glandulaire est très ténue, et se rompt facilement ; elle renferme une masse granulée, jaunâtre, offrant de distance en distance des taches blanches (cellules). Ces cellules mesurent millim. 0,012 à 0,020; leurs noyaux, 0,005 à 0,007 ; les granules sont de nature graisseuse.

B. *Batraciens urodèles.*

Chez les Tritons et Salamandres, les corps surrénaux ne forment pas une masse unique, mais bien vingt à trente petits amas de chaque côté, semés sur le bord interne du rein entre lui ou la veine cave, ou sur ce vaisseau même. Leur structure et leurs rapports avec les veines rénales efférentes sont les mêmes que chez la Grenouille.

4. Chéloniens.

Leurs corps surrénaux ont une ressemblance parfaite de formes et de rapports avec ceux des Batraciens anoures ; ils recouvrent la face ventrale des reins dans presque toute leur longueur et dans un tiers de leur largeur. Leur couleur est orangée; ils sont aplatis, et entre leurs lobules se distribuent les vaisseaux. Comme chez les Batraciens, ils sont logés sur et en partie dans l'épaisseur des parois d'un plexus de veines rénales efférentes.

V. — *Corps surrénaux des Poissons.*

Nos recherches ont porté principalement sur les corps surrénaux des Poissons osseux. *Retzius* (1) et *Stannius* (2) en ont décrit la forme et la situation chez les Plagiostomes et chez l'Esturgeon, sans toutefois accorder beaucoup d'attention à la structure intime. Nous regrettons de ne pouvoir combler cette lacune par l'examen d'animaux frais. Les organes que *J. Müller* (3) signale chez les Myxinoïdes comme étant les corps surrénaux ont une structure si différente de celle que ces organes offrent ailleurs, que nous hésitons à admettre la désignation de *Müller*.

Quant aux corps surrénaux des Poissons osseux, l'on sait que *Stannius* (4), le premier, considéra comme tels des corpuscules blanchâtres disséminés à la surface des reins, sans toutefois en avoir exactement reconnu la structure intime. Son opinion manquait donc d'une base certaine ; car l'étude des éléments de structure peut seule nous fournir les moyens de classer un organe. Nous espérons pouvoir prouver que

(1) *Obs. in anatom. chondropterygior.* Lund. 1815.

(2) *Vergleichende Anatomie* von Siebold und Stannius, II, 118.

(3) *Vergleichende Anatomie der Myxinoiden, letzte Abtheilung*, p. 7.

(4) *Archives* de Müller, 1839, p. 97. — *Vergl. Anat.* l. c.

l'interprétation de *Stannius* est exacte. Les corpuscules en question ont la plus grande analogie de structure avec les corps surrénaux dans les autres classes.

Nous avons examiné ces organes chez un grand nombre de Poissons qui vivent dans nos rivières, et nous allons les décrire en prenant pour types les corps surrénaux du *Saumon* et du *Brochet*.

Le *Saumon* en possède de trois à six, situés sur la face dorsale des reins. Chacun d'eux se compose de plusieurs lobules séparés par un réseau fibro-vasculaire. Une tunique fibreuse entoure le tout. Chaque lobule comprend un certain nombre de *vésicules closes*, rondes ou elliptiques, contenues dans les mailles d'un stroma fibreux et d'un réseau de vaisseaux, dont la partie capillaire s'étale à la surface même des vésicules. Le diamètre de ces vésicules est de millimètre 0,11 à 0,25 (1/9 à 1/4^{mm}). On réussit sans grande difficulté à les isoler, et alors la membrane glandulaire anhiste est on ne peut plus distincte. Voici ce que renferment ces vésicules : 1° une masse granulée, fine ; 2° des particules graisseuses ; 3° des noyaux de millimètre 0,005, les uns libres, les autres enveloppés de masse grenue d'un diamètre de millimètre 0,010 à 0,012, ou même de véritables cellules de millimètre 0,017 à 0,025. On peut ici constater fort clairement la formation de cellules par précipitation autour d'un noyau.

Chez le *Brochet*, l'on trouve d'ordinaire deux ou trois corps surrénaux enchâssés latéralement dans la substance rénale. Chez plusieurs jeunes Brochets, nous en avons trouvé toutefois un nombre bien plus considérable. Toute la face abdominale du rein était semée de corpuscules blanchâtres, dont la structure s'accordait entièrement avec celle des corps surrénaux. Ce fait est digne de remarque, en ce qu'il semble indiquer un développement périodique des organes en question, dont une partie devait, sans doute, disparaître plus tard. Selon leurs dimensions, ces corpuscules blanchâtres, par leur structure, annonçaient un développement plus ou moins complet ; et ceci jette une lumière inattendue sur le mode de développement de ces organes, fort analogue avec celui que nous avons signalé chez l'Homme. Ainsi, chez le Brochet : 1° Les corpuscules, de moins de 1/5 de millimètre, sont presque transparents, délicats, fragiles ; ils ne renferment pas de vésicules glandulaires, mais seulement une masse granulée fine, des noyaux et quelques cellules. 2° Dans les corpuscules de 1/5 de millimètre, l'on rencontre déjà des vésicules glandulaires renfermant les éléments décrits. 3° Les vésicules sont encore plus distinctes dans les corpuscules blanchâtres de dimension plus grande. En mettant en usage une légère compression, on les reconnaît fort bien à travers la tunique fibro-vasculaire ; et quand celle-ci se rompt sous une pression plus forte, il s'en échappe des vésicules of-

frant les caractères mentionnés plus haut, et avec elles une masse grenue, soluble dans la potasse, mêlée 1° de particules graisseuses, 2° de noyaux distinctement vésiculeux, 3° de cellules à des degrés de développement variés. Les unes, en effet, munies d'un noyau unique; d'autres, de millimètre 0,01, offrent deux noyaux. Les cellules, de millimètre 0,015, renferment déjà trois noyaux juxtaposés, parfois d'une manière tellement intime que l'on est porté à admettre qu'ils résultent de la scission d'un noyau unique. D'autres cellules enfin renferment quatre, cinq et jusqu'à dix noyaux, et ressemblent alors parfaitement aux vésicules glandulaires; de sorte que l'on rencontre ici toutes les formes intermédiaires à la cellule simple et à la vésicule glandulaire. 4° Les grands corps surrénaux, enfin, mesurant millimètre 4,5 et plus, que l'on ne trouve que chez les Brochets du poids de 5 kilogrammes et au-delà, se distinguent principalement par un plus fort développement relatif du *stroma* fibreux.

D'après ce que nous venons de dire, l'on peut, ce nous semble, admettre la marche suivante dans le développement des corps surrénaux. Il se forme des noyaux, et ils s'entourent de cellules. Chaque noyau, renfermé dans sa cellule, se multiplie par division, pendant que la membrane de la cellule s'étend et devient membrane glandulaire. Les corpuscules décrits plus haut, et qui ne renferment qu'une masse grenue et des noyaux, représentent en quelque sorte la vésicule glandulaire, simple ou *primaire*, comme on pourrait l'appeler. Puis les cellules qui naissent dans sa cavité deviennent à leur tour des vésicules glandulaires, tandis que la membrane de la vésicule primaire se confond avec la tunique externe de l'organe. A l'appui de cette dernière assertion, nous dirons qu'ayant éloigné avec soin, sur le corps surrénal d'un *Cyprinus nasus*, la tunique fibreuse, nous avons trouvé sous elle une membrane anhiste enveloppant tout l'organe.

Les corps surrénaux reçoivent des vaisseaux en grand nombre. Ceux de la petite espèce sont ordinairement attachés à un pédicule artériel, et offrent ainsi une ressemblance frappante avec les vésicules de la rate.

VI. — *Développement des corps surrénaux de l'Homme.*

Nous ne trouvons rien à ajouter aux données fournies par *Bischoff*, relativement au développement de la forme de ces organes. Comme lui, nous les avons toujours trouvés doubles et séparés des corps de Wolff. Quant au développement des éléments intimes, il se trouve à peine indiqué par les auteurs. Nous regrettons de n'avoir pu en faire l'objet d'une étude complète, n'ayant eu que de rares occasions d'examiner des embryons frais. D'un autre côté, l'examen des embryons de Mammifères

ne saurait combler suffisamment cette lacune ; car nulle part l'organe en question n'offre un développement embryonnaire aussi considérable que chez l'Homme. Sur un embryon de la douzième semaine, nous trouvâmes des noyaux vésiculeux à nucléoles distincts, quelques rares cellules, mais pas de vésicules glandulaires. Sur d'autres embryons, nous trouvâmes quelquefois des vésicules, de millimètre 0,025, avec un noyau, quelques nucléoles, et de la masse grenue. On pourrait peut-être les regarder comme des cellules sur le point de se transformer en vésicules.

Sur des embryons de Mouton d'une longueur de centimètres 5 à 7,5, et sur ceux de Veau mesurant 1 décimètre, il n'y avait pas encore de vésicules glandulaires. Mais dans la substance surrénale corticale d'un fœtus de Veau de 50 centimètres se rencontrèrent des vésicules, de millimètre 0,05 à 0,15, sphériques ou elliptiques, remplies de noyaux faciles à isoler, mais beaucoup plus rares, plus disséminés que chez les animaux adultes. Il ressort au moins de ce peu d'observations que l'apparition des vésicules glandulaires est assez tardive, et n'a lieu, chez l'Homme, que lorsque l'organe a déjà acquis un volume notable.

VII. — *Physiologie des corps surrénaux.*

L'on s'accorde généralement pour attribuer aux ganglions vasculaires la *fonction* de former une substance dont le sang fournit les matériaux, et qui se trouve ensuite mêlée au sang soit directement, soit par l'intermédiaire des vaisseaux lymphatiques.

Quel est le but de cette sécrétion, ou, en d'autres termes, de quelle *utilité* sont les glandes vasculaires, les corps surrénaux en particulier? Quel rôle remplissent-ils dans l'économie animale?

Anciennement on leur supposait une connexion fonctionnelle soit avec les organes uropoétiques, soit avec les organes génitaux. On peut trouver ces diverses opinions réunies dans la *Physiologie de Haller* (1). Depuis, *J.-F. Meckel* et récemment encore *Simon* ont de nouveau insisté sur ce prétendu rapport des corps surrénaux avec l'appareil génital. Mais cette manière de voir a été combattue avec succès par *Nagel*, et l'on remarquera que, dans l'espèce humaine au moins, elle ne s'accorde nullement avec le volume considérable de ces organes chez l'embryon. Un rapport plus évident semble exister entre eux et le système nerveux; c'est l'opinion de *Bergmann* appuyée par *Bischoff* et autres. Elle s'étaye au moins d'une raison anatomique, à savoir, du nombre extraordinaire

(1) Tome VIII, page 407.

de nerfs que renferme la substance corticale chez l'Homme et chez beaucoup de Mammifères. Nous ne saurions toutefois reconnaître qu'une ressemblance superficielle entre les éléments globuleux de l'organe et les corps ganglionnaires. Ensuite, et ici nous nous basons sur nos recherches comprenant les quatre classes de Vertébrés, les rapports qui existent entre le corps surrénal et le système vasculaire sont bien plus remarquables que ceux qu'il établit avec le système nerveux. Par sa structure, il ressemble aux *glandes vasculaires*, et nous pensons qu'il appartient réellement à cette classe d'organes. Il en présente des caractères généraux, des vésicules glandulaires closes fournissant un contenu riche en protéine. Quant à sa connexion avec le système vasculaire, on se rapellera que, chez les Batraciens et chez les Chéloniens, l'organe en question fait corps avec les parois des veines rénales efférentes; que, chez les Ophidiens, il possède un système de veines afférentes; que, chez les Poissons, il est en quelque sorte greffé sur les vaisseaux. Dans les trois dernières classes de Vertébrés, nous ne retrouvons plus cette énorme proportion d'éléments nerveux; et si elle distingue certains Mammifères, cela annonce simplement que, chez eux, le système nerveux influe puissamment sur la sécrétion des corps surrénaux. Leur état embryonnaire serait assez significatif chez l'Homme si, dans la généralité des animaux, leur développement était hors de proportion avec celui du reste de l'organisme. L'anatomie pathologique n'a encore fourni aucune donnée importante à ce sujet. Des extirpations chez les animaux nous n'attendons pas de grands résultats. Chez le Lapin, on réussit bien, ainsi que nous nous en sommes une fois assuré, à arriver sur les corps surrénaux par la région lombaire sans léser le péritoine; mais il est très difficile d'éviter la lésion de la veine cave à laquelle ces organes adhèrent très intimement, à droite surtout, alors qu'on cherche à les isoler. Chez le Chien, le rapport avec la veine est moins intime, et l'on a plus de chance à pouvoir extraire les corps surrénaux: mais, nous le répétons, nous doutons jusqu'à présent qu'une opération aussi grave fournisse des résultats nets et satisfaisants.

La nature de leur sécrétion nous semble particulièrement propre à nous éclairer sur ce problème physiologique et sur la fonction des glandes vasculaires en général. L'analyse microscopique et chimique (1) nous

(1) Il n'existe pas, à notre connaissance, d'analyse chimique comparative des sangs artériel et veineux des corps surrénaux ou d'autres glandes vasculaires. Il nous paraît douteux qu'une opération de ce genre fournisse des résultats, vu la faible quantité de *secretum* qui se produit en un court instant, abstraction faite de toute autre difficulté et de la question de savoir si la modification du sang con-

démontre un *secretum* très riche en albumine, véritable plasma, dans lequel naissent d'autres combinaisons de la protéine, qui constituent des noyaux et des cellules; enfin nous y trouvons de la graisse. Ce sont là des produits dont la nature se sert partout pour former et nourrir les organes : aucune sécrétion, ce nous semble, si l'on en excepte les sucs de la génération, ne renferme autant d'albumine que le *secretum* des glandes vasculaires. On peut donc, sans choquer la vraisemblance, attribuer à cette matière l'usage réparateur mentionné, de servir, par exemple, à la formation du sang; admettre que les éléments microscopiques de ces organes se transforment en corpuscules lymphatiques ou sanguins. Cette théorie, qui considère les glandes vasculaires comme lieux de formation des corpuscules sanguins, déjà proposée pour la rate, pour le thymus (*Hewson*, *Bischoff*), ne manque certainement pas de vraisemblance. Seulement, nous ne connaissons pas de formes de transition entre les éléments microscopiques de ces glandes et les corpuscules lymphatiques ou sanguins; le sang de la veine surrénale, par exemple, ne nous montre aucun élément de la glande qui le fournit. *Gulliver* (1) est le seul qui ait observé, dans le sang de la veine surrénale, de petits granules en tout semblables à ceux qui se trouvent dans la glande; mais il n'insiste pas sur cette observation. D'un autre côté, que l'on songe que le système vasculaire est clos de toutes parts, et l'on admettra plus aisément que les cellules glandulaires se trouvent détruites dans l'organe, comme cela s'observe dans les glandes en général, et que si quelque chose de leur substance parvient dans le sang, c'est le liquide résultant de leur dissolution, et qui y arrive par voie d'endosmose. Une fois mêlée au sang, cette substance ne tardera pas à s'identifier complétement avec lui. Composé, comme l'est la matière nutritive en général, de substances protéinées et de graisse, ce produit des glandes vasculaires sert sans doute aux besoins généraux de la nutrition; du moins l'on ne voit pas à quel usage spécial cette substance serait réservée. Tous les organes en profiteront également : rien ne nous autorise à ces assertions, que le produit du corps thyroïde profite au cerveau, celui des corps surrénaux aux organes génitaux, et que celui du thymus sert à la fonction respiratoire.

De ce qui précède, il ressort, selon nous, que les glandes vasculaires sont chargées de la même fonction, et qu'elles peuvent se suppléer sous le rapport quantitatif. L'on s'expliquera ainsi les suites insignifiantes de

siste simplement en une addition de substance nouvelle, ou s'il y a, de plus, soustraction de quelques uns des principes qu'il renferme déjà.

(1) *Anatomie générale* de Gerber, traduite en anglais. Londres, 1842, p. 103. — *Dublin medical press*, janv. 1. 1840.

leur extirpation. Cette fonction, commune aux glandes vasculaires, sera la suivante : *Former, aux dépens du sang, une substance riche en protéine et en graisse, laquelle se trouve versée dans le sang et employée dans la nutrition.* Cette manière de voir repose principalement sur la nature du sécrétum ; elle s'appuie aussi sur le fait que plusieurs de ces glandes vasculaires acquièrent leur plus fort développement à l'époque de la croissance la plus active. Il semble d'abord singulier d'admettre que le sang fournisse de la matière nutritive, qu'il va reprendre plus tard pour la mettre en œuvre. Mais que l'on ne perde pas de vue que l'activité nutritive est continue, que le sang sert à combler continuellement les pertes que les organes éprouvent à chaque instant, tandis que le renouvellement du sang est périodique, et l'on ne sera pas éloigné d'admettre que, pendant ses périodes d'abondance, le sang puisse abandonner de la matière nutritive très concentrée, espèce d'extrait nutritif qui se dépose dans certains organes. Si des noyaux et des cellules se forment dans ce dépôt, on y verra la conséquence de son exquise plasticité ; et cette provision s'épuisera par la fonte successive de ces éléments microscopiques dont le produit se remet en circulation pour servir à des besoins ultérieurs.

Loin de nous la prétention d'avoir émis ici autre chose qu'une simple manière de voir, qui servira peut-être, dans l'état actuel de la question, à jeter du jour sur le problème physiologique en discussion. Quoi qu'il en soit, il nous paraît démontré qu'une seule et même fonction est départie aux glandes vasculaires, et que cette fonction se rattache à la composition générale du sang.

VIII. — *Conclusions.*

Résumons ici les résultats de nos recherches, en ce qu'ils ont de plus important.

1° La structure intime des corps surrénaux est la même dans les quatre classes des Vertébrés.

2° Partout l'on trouve des *vésicules glandulaires closes*, formées d'une membrane anhiste, et renfermant une substance granuleuse.

3° Ce contenu comprend :

a. Un plasma riche en albumine, mêlé de *granules* très petits et très nombreux d'albumine concrète.

b. Des *cellules* et des *noyaux*. Ces derniers, ou bien sont compactes et parsemés de granules, ou bien ce sont des vésicules munies d'un ou de deux nucléoles (cette dernière forme se rencontre chez les Poissons, et, pendant le jeune âge, chez l'Homme et chez les Mammifères). Ces noyaux sont, ou bien librement plongés dans la masse granuleuse, ou bien ils

ont une enveloppe, et souvent la surface de cette dernière se condense de manière à former une membrane cellulaire. Toutes les cellules des corps surrénaux se forment de la sorte autour d'un amas de granules qui renferme un noyau.

c. La vésicule glandulaire renferme enfin de nombreuses *particules graisseuses.* Chez beaucoup d'animaux, par exemple chez les Mammifères carnassiers, chez les Oiseaux et chez les Batraciens, une couche de particules graisseuses enveloppe étroitement les cellules:

4° *Les vésicules glandulaires sont le résultat du développement de cellules simples.* Les noyaux se multiplient par génération endogène, probablement par scission du noyau primitif, et la membrane cellulaire, en s'étendant, devient membrane glandulaire. Nous connaissons donc à présent trois modes de formation des cavités glandulaires :

a. *Par fusion de cellules ;*
b. *Par les espaces intercellulaires ;*
c. *Par l'accroissement et la distension de cellules simples.*

5° Sans cesse de nouvelles vésicules naissent de cellules ; sans cesse aussi les anciennes vésicules disparaissent.

6° Un réseau vasculaire entoure les vésicules glandulaires.

7° Chez tous les Vertébrés, à l'exception des Mammifères et de l'Homme, les vésicules composent toute la substance de l'organe. Chez les Mammifères et chez l'Homme, le corps surrénal se compose de deux substances, et la substance corticale seule renferme des vésicules; chez le Cheval, toutefois, il s'en trouve aussi dans la substance médullaire. Dans la substance corticale, les vésicules sont en général allongées, rangées bout à bout, et simulent fréquemment, par cette disposition, des tubes. La substance médullaire est un réseau de fibres conjonctives, de vaisseaux et de nerfs excessivement nombreux. Les mailles de ce réseau sont occupées par une masse pareille à celle qui est contenue dans les vésicules de la substance corticale.

8° Chez les Serpents, les corps surrénaux ont des veines efférentes et des veines afférentes.

9° Chez l'Homme seul, le corps surrénal est relativement plus développé pendant les premiers âges de la vie.

10° Les éléments de la glande fournissent une humeur riche en protéine et en graisse, destinée à être versée dans le système vasculaire, soit par exosmose, soit par déhiscence des vésicules glandulaires. Son usage se rapporte à la nutrition en général.

RECHERCHES SUR L'ORGANISATION DES VERS;

Par M. ÉMILE BLANCHARD (1).

(Suite : voyez t. VII, p. 87.)

—

CHAPITRE IV.

Des rapports et des différences existant entre les Anévormes, les Cestoïdes et les Helminthes.

L'organisation des Vers étant appréciée comme je viens de le faire, les classes que je crois devoir admettre me paraissent extrêmement naturelles. Dans chacune d'elles, nous avons le type principal, dont les représentants, fort nombreux, offrent une réunion de caractères organiques qui seront maintenant faciles à reconnaître. Près de ces formes principales, nous plaçons, il est vrai, certains types que nous pouvons regarder comme secondaires, eu égard à leur petit nombre de représentants. Ceux-ci s'éloignent des premiers sous quelques rapports ; mais néanmoins ils s'y rattachent toujours bien évidemment par l'ensemble de leur organisation.

Les Anévormes, les Cestoïdes et les Helminthes sont nettement caractérisés par le système nerveux.

Chez les Anévormes. l'appareil de la sensibilité consiste en deux masses médullaires cérébroïdes plus ou moins rapprochées ou écartées l'une de l'autre, et en une double chaîne ganglionnaire latérale ne se rapprochant jamais sous l'œsophage, de manière à former un collier analogue à celui des Annélides ou des Articulés.

Chez les Cestoïdes, le système nerveux consiste en une bandelette médiane située au centre de la tête, offrant à chaque extrémité un léger renflement ganglionnaire qui donne naissance à deux filets nerveux descendant dans toute la longueur du corps, et à des nerfs se dirigeant vers les ventouses, à la base desquelles

il existe un ganglion. Cette disposition s'altère chez les Ligules, où la tête manquant de ventouses, les centres nerveux propres à ces organes dans les autres Cestoïdes sont ici en grande partie atrophiés.

Chez les Helminthes restreints comme je l'ai indiqué, le système nerveux consiste en deux ganglions placés de chaque côté de l'œsophage, et unis l'un et l'autre à ceux du côté opposé par une étroite commissure. Ces centres nerveux représentent, les uns les ganglions cérébroïdes, les autres les ganglions sous-intestinaux des autres Annelés. Ils donnent naissance isolément à un long cordon nerveux latéral.

Dans les Nématoïdes, cette disposition est parfaitement constante. Dans les Acanthocéphales, elle est moins évidente et semble en présenter la dégradation.

Chez les Anévormes, la disposition de l'appareil vasculaire a presque le même degré de constance que le système nerveux. D'après les observations faites sur un grand nombre de types de ce groupe, il consiste en un ou plusieurs vaisseaux principaux présentant des ramifications nombreuses, s'anastomosant entre elles de manière à constituer dans la plupart des cas une sorte de réseau vasculaire.

Chez les Cestoïdes, le système vasculaire proprement dit consiste également en plusieurs vaisseaux longitudinaux offrant des ramifications latérales et des anastomes très nombreuses.

Chez les Helminthes, l'appareil circulatoire consiste en un vestige de cœur communiquant avec deux vaisseaux artériels qui s'abouchent avec des vaisseaux veineux suivant le même trajet; l'artère et la veine, de chaque côté ou en dessus et en dessous, selon la position dans laquelle on considère l'animal, renfermées dans un tube commun. Cette disposition existant toujours dans l'ordre des Nématoïdes, mais se dégradant dans les Acanthocéphales, où l'on retrouve seulement les deux tubes, qui ne contiennent plus aucun vaisseau particulier.

Ajoutons aussi que des détails nous manquent encore pour apprécier rigoureusement en quelle mesure le type des Gordiacés s'éloigne de celui des Nématoïdes.

Chez les Anévormes, l'appareil alimentaire ne fournit pas de caractère propre à la classe entière ; mais néanmoins la plupart des représentants du groupe ont un tube digestif plus ou moins ramifié et dépourvu d'un orifice anal. Dans quelques types se rattachant aux premiers par plusieurs caractères importants, et notamment par la disposition du système nerveux, le canal intestinal est simple et pourvu d'un anus.

Chez les Cestoïdes, il n'y a pas de tube digestif proprement dit, mais en général il existe une sorte d'appareil gastrique ou intestinal qui consiste en un double canal ayant dans chaque anneau de l'animal une communication transversale. Dans les Cestoïdes inférieurs, cet appareil se dégradant, les canaux transversaux viennent à manquer, dans les uns, quand les canaux longitudinaux persistent encore ; dans les autres, c'est tout l'ensemble qui s'oblitère.

Chez les Helminthes, le canal intestinal, s'étendant d'une extrémité du corps à l'autre, consiste en un œsophage musculeux, suivi d'un long intestin presque droit. Il existe une ouverture anale.

Dans les Acanthocéphales, le canal intestinal disparaît.

Chez les Anévormes, les organes de la génération des deux sexes existent sur chaque individu. Aucune espèce n'est venue encore infirmer la généralité de ce caractère. Les ovaires occupent une grande partie de l'étendue du corps, mais il n'y a jamais qu'un seul oviducte. L'appareil mâle est ordinairement plus circonscrit. Dans la forme et dans la disposition de chaque organe, on observe des différences assez notables, suivant les groupes et même suivant les genres.

Chez les Cestoïdes, les organes de la génération des deux sexes existent, non seulement dans chaque individu, mais dans chaque anneau du même individu. Chaque zoonite est pourvu d'un ovaire particulier, d'un oviducte et d'un appareil mâle, ou bien les anneaux présentent alternativement les organes mâles et les organes femelles. Dans les types dont le corps n'est pas annelé, il y a également une série d'ovaires indépendants les uns des autres et une semblable série d'organes mâles.

Chez les Helminthes, les sexes sont constamment séparés. Il existe un ou plusieurs ovaires se réunissant en un oviducte commun, et dans les mâles des testicules, un réservoir spermatique communiquant directement avec la verge, qui débouche ordinairement à l'extrémité du corps, près de l'orifice anal.

Chez les Anévormes, le corps est plus ou moins allongé ; mais en général il est assez court et oblong, ne présentant aucune trace d'annulation. Un seul type, le *Péripate*, qui se lie aux Anévormes par plusieurs caractères organiques, en diffère sous ce rapport, et cette différence, ainsi que la présence d'appendices, doit le faire placer en dehors de la classe.

Chez les Cestoïdes, le corps ressemble à un long ruban, ordinairement divisé en un très grand nombre d'anneaux se séparant les uns des autres avec une extrême facilité. Dans plusieurs, cette division en anneaux vient à s'effacer.

Chez les Helminthes, le corps est allongé et cylindrique, ayant un tégument offrant le plus souvent des plis transversaux, et présentant en général un premier anneau assez nettement circonscrit.

Aux différences que nous venons d'exposer comparativement entre les Anévormes, les Cestoïdes et les Helminthes, on pourrait en ajouter plusieurs autres tirées de la texture des téguments et de l'histologie en général ; mais il serait trop difficile d'arriver à un degré de précision assez grand pour les énumérer ici. D'ailleurs il faut bien remarquer que les caractères histologiques paraissent, dans plusieurs cas au moins, présenter des différences considérables ne coïncidant pas entièrement avec l'ensemble de l'organisation.

Enfin, d'après cet exposé, qui n'est autre chose que l'expression des faits appréciés à l'aide d'un grand nombre d'observations, n'en ressort-il pas manifestement qu'un Anévorme, un Cestoïde et un Helminthe constituent des types essentiellement distincts qu'on ne saurait confondre.

Quand un ou plusieurs des caractères du type viennent à manquer ou à s'effacer dans certaines espèces, n'est-il pas évident aussi que, par l'ensemble de leur organisation, on peut encore

les rattacher avec toute certitude à l'une des trois classes que nous avons admises?

Ces trois groupes sont séparés par des caractères organiques d'une importance très considérable ; et, dans les types chez lesquels ces caractères s'effacent, ils n'indiquent pas pour cela de lien bien manifeste entre la classe des Anévormes et celle des Cestoïdes ou celle des Helminthes. C'est ainsi qu'une Ligule chez laquelle on ne retrouve pas tous les caractères des Cestoïdes, comme dans les Tænias, ne ressemble pas plus à un Trématode ou à une Planariée que le Tænia lui-même. Néanmoins il est certain que les types des deux premières classes sont plus voisins l'un de l'autre que de ceux de la troisième.

CHAPITRE V.

Du groupe des NÉMERTINES (*NEMERTINA* Ehrenb.).

Je me suis peu occupé de ces Vers. M. de Quatrefages ayant entrepris sur ces animaux une série d'observations, qui est devenue le sujet d'un fort beau travail, récemment publié dans les *Annales des Sciences naturelles* (1), je renverrai donc à ce Mémoire pour l'ensemble des faits relatifs à l'organisation des Némertines.

J'aurai seulement à ajouter quelques détails à l'égard du système vasculaire de ces animaux. M. de Quatrefages a décrit et figuré cet appareil comme consistant simplement en trois vaisseaux longitudinaux sans aucune ramification latérale.

Étant parvenu à injecter des Némertes, j'ai reconnu la présence d'un plus grand nombre de vaisseaux longitudinaux, offrant des ramifications transversales nombreuses, qui établissent des communications entre les troncs principaux.

Mais si je mentionne ici ce groupe d'Annelés, c'est surtout pour discuter ses rapports naturels avec les autres divisions du sous-embranchement des Vers. L'historique des opinions des naturalistes à ce sujet se trouve dans le Mémoire de M. de Quatre-

(1) *Ann. des Sc. nat.*, t. VI, p. 173 (1846).

fages. Je ne m'y arrêterai donc pas, me bornant ici à signaler ce qui me paraît évident, d'après tous les termes de comparaison qui m'ont été fournis par mes études sur les Vers.

M. de Quatrefages place les Némertines dans la classe des Turbellariés d'Ehrenberg; ce sont pour lui les *Turbellariés dioïques*, par opposition au groupe des Planariés, qu'il nomme *Turbellariés monoïques*. Je sais qu'ordinairement on hésite longtemps avant de se décider à former une division d'un rang élevé, tel qu'une classe. On ne doit s'y décider en effet, à mon avis, qu'après avoir comparé et surtout pesé la valeur des caractères du groupe, dont on croit devoir augmenter l'importance.

Dans l'état actuel de la science, nous jugeons de ce qui doit être fait en certaines circonstances par ce qui est établi et généralement admis par les zoologistes dans les autres divisions du règne animal.

Tant que l'organisation des Vers est demeurée ignorée dans ce qu'elle a de plus essentiel, on a fort naturellement considéré ces types divers comme formant un seul groupe, c'est-à-dire une seule classe.

Quelques uns s'étonneront peut-être au premier abord de voir les Vers *parenchymateux* et *cavitaires* de Cuvier divisés aujourd'hui en cinq classes. Mais ceux qui examineront les caractères essentiels et les différences fondamentales existant entre les représentants de ces cinq formes principales, n'hésiteront pas, je pense, à reconnaître leur importance. Ils verront bientôt que les caractères organiques, séparant les divisions les unes des autres, n'ont pas moins de valeur que ceux des autres classes d'animaux invertébrés, soit parmi les Mollusques, soit parmi les Annelés.

Après avoir exposé les principales différences existant entre les Anévormes, les Cestoïdes et les Helminthes, je me trouve conduit à faire ressortir d'une manière comparative ceux des Némertines ou Némertiens.

Pour cela, il devient nécessaire de comparer isolément chacun de leurs appareils organiques avec ceux des types précédemment caractérisés.

Leur système nerveux ressemble-t-il à celui des autres Vers?

Chez les Némertes, il se présente comme deux masses médullaires, situées de chaque côté de l'œsophage, et plus ou moins réunies ou confondues ensemble : la supérieure, unie à celle du côté opposé par une commissure, passant au-dessus du canal digestif ; l'inférieure, unie également à celle du côté opposé par une plus large commissure, passant au-dessous du canal intestinal. Les centres nerveux inférieurs fournissent deux cordons nerveux, descendant sur les parties tout à fait latérales du corps, l'un à droite, l'autre à gauche.

Les centres médullaires supérieurs sont bien évidemment les ganglions cérébroïdes : les centres nerveux qui leur sont accolés sont aussi certainement l'analogue des ganglions sous-intestinaux des autres Annelés. Cette disposition ressemble-t-elle à celle du système nerveux des Anévormes en général ou des Planariés en particulier? c'est, comme on le voit, complétement différent. Comparons-nous cette disposition avec celle existant chez les Nématoïdes, nous trouvons fondamentalement une ressemblance beaucoup plus réelle ; cependant la différence est encore très considérable ; ce sont bien, en effet, chez les uns et les autres un ganglion cérébroïde et un ganglion sous-intestinal rejetés de chaque côté, et rapprochés ou même réunis, et deux cordons latéraux. Mais, dans les Nématoïdes, ce sont des centres nerveux tout à fait rudimentaires ; tandis que, chez les Némertiens, ce sont des masses médullaires extrêmement développées, comparativement à celles de la plupart des Vers.

De plus, chez les Némertiens, la partie inférieure du système nerveux est toujours plus considérable que la partie supérieure ; chez les Nématoïdes, au contraire, on ne saurait reconnaître à cet égard aucune prédominance bien manifeste.

Le système circulatoire nous montrera-t-il une analogie beaucoup plus étroite entre les Némertiens et les Anévormes que le système nerveux ? Chez les premiers, ce sont des vaisseaux longitudinaux avec des ramifications transversales assez régulières. D'après tout ce que nous savons de l'appareil vasculaire des Planaires et des Trématodes, c'est généralement un réseau vasculaire avec un ou plusieurs troncs principaux. Chez les Néma-

toïdes, ce sont bien des vaisseaux longitudinaux ; mais leur disposition est très différente de celle des Némertiens, chez lesquels il n'y a rien d'analogue à ces tubes vasculaires des Nématoïdes.

Trouverons-nous des rapports plus intimes entre ces groupes, et surtout entre les Némertiens et les Planaires, dans la configuration du canal intestinal et des organes de la génération ?

Chez les premiers, d'après les observations récentes de M. de Quatrefages, le tube digestif, décrit d'une manière générale, est renfermé dans une cavité spéciale, et consiste en un œsophage, en une trompe, et en un intestin sinueux extrêmement grêle, occupant rarement toute la longueur du corps. Chez les Planaires, c'est, comme on sait, un intestin plus ou moins ramifié.

A l'égard des organes de la génération, les dénominations proposées par M. de Quatrefages, celle de *Turbellariés monoïques* pour désigner les Planaires et les Trématodes, et celle de *Turbellariés dioïques* pour désigner les Némertiens, indiquent nettement la différence la plus importante. Sous le rapport de la séparation des sexes, les Némertiens se rapprocheraient davantage des Nématoïdes ; mais la configuration des organes est tout à fait différente, comme on peut s'en assurer en regardant à la fois la description spéciale de ces organes dans ce travail et dans celui de M. de Quatrefages, comme en jetant un coup d'œil sur nos planches.

Nous aurions encore d'autres différences à signaler dans la nature des téguments, dans la forme du corps, etc. ; mais plusieurs de celles-ci sont réellement trop secondaires pour mériter un examen comparatif aussi rigoureux.

Ainsi, ayant montré combien les Némertiens diffèrent des Planariés par l'ensemble de leur organisation ; ayant montré combien ces différences sont profondes et caractéristiques ; ayant montré encore quelques rapports éloignés entre les Némertiens et les Nématoïdes, tout en signalant des différences organiques très importantes, on arrive nécessairement à cette conclusion, que les Némertiens doivent constituer un groupe essentiellement distinct de ceux auxquels nous les avons comparés, et que ces Vers ont des affinités au moins aussi manifestes, et même plus

manifestes, avec les Nématoïdes qu'avec les Anévormes en général ou même simplement avec les Aporocéphales en particulier.

Réunit-on les Némertiens aux Anévormes, il devient impossible de trouver un seul caractère général à tous ces animaux. En même temps, les caractères si prononcés des Helminthes (Nématoïdes, etc.) ne peuvent plus être énoncés clairement d'une manière comparative.

Aujourd'hui quelques uns de ces groupes de Vers semblent encore avoir peu de représentants, particulièrement s'il est question des espèces qui habitent la mer. Si l'on ne songe qu'à ceux décrits ou représentés, il doit en paraître ainsi ; alors on s'étonnera parfois de voir des ordres et même des classes établis pour un nombre d'espèces très limité. Mais pense-t-on au petit nombre de recherches entreprises pour recueillir ces êtres, en apparence si peu dignes de l'observation des naturalistes ; énumère-t-on la quantité d'espèces trouvées sur deux ou trois points bien resserrés où l'on a voulu recueillir ces animaux : alors on sera frappé du nombre immense qui doit vivre au fond des mers.

Songe-t-on à l'importance des caractères organiques de chacun de ces types, dont les représentants sont certainement si multipliés, l'on sera de plus en plus convaincu que nous n'accordons pas aux divisions principales du sous-embranchement des Vers une valeur exagérée.

CHAPITRE VI.

Du groupe des ACANTHOTHÈQUES (*ACANTHOTHECA* Diesing).

Outre les types que nous avons signalés parmi les Vers, il en existe encore qu'on ne saurait leur rattacher ; ce sont les Linguatules ou Pentastomes, dont on connaît seulement un fort petit nombre d'espèces très rares pour la plupart.

Ces Linguatules ont été étudiées par plusieurs anatomistes très habiles, et surtout par MM. Miram, Owen et Diesing. J'ai pu moi-même constater chez ces animaux des faits qui ont échappé à ces naturalistes.

Cependant les Linguatules sont loin d'être bien connues dans

leur organisation. N'ayant pu examiner ces Vers à l'état de vie, je n'ai aucune opinion formée à l'égard de leur appareil circulatoire. Relativement au système nerveux, nous pouvons, selon moi, saisir combien cet appareil diffère de ce qui existe chez les autres Vers et combien il est plus développé. Mais néanmoins certains détails seraient peut-être encore nécessaires pour faire apprécier plus sûrement tout ce que la disposition du système nerveux offre ici de particulier.

M. Diesing a formé, je crois avec raison, pour les Linguatules, un groupe distinct sous le nom d'*Acanthotheca*. Je pense devoir regarder ces Vers comme un type particulier, sans toutefois me prononcer définitivement sur l'ensemble de ses affinités naturelles.

Les crochets situés à la partie ventrale des Linguatules semblent représenter les appendices des Lernéens, et ceci paraît indiquer un rapport très réel entre ces Vers et la classe des Crustacés. Cependant la disposition de leur système nerveux, aussi bien que la configuration des organes de la génération, les en éloignent considérablement. Il est vrai de dire qu'ils ne présentent pas de rapports plus manifestes avec aucun autre groupe de la classe des Vers. Leur système nerveux, consistant en un ganglion cérébroïde uni à un centre nerveux sous-intestinal, très volumineux, et offrant lui-même un autre collier œsophagéen sans ganglion supérieur, les éloigne tout à fait des Helminthes nématoïdes, parmi lesquels les ont placés plusieurs zoologistes, guidés en cela par la forme extérieure. Les caractères tirés de l'appareil de la sensibilité ne les rapprochent pas davantage des Trématodes. Quant aux organes de la génération, la séparation des sexes me paraît être la seule ressemblance existant entre les Linguatules et les Nématoïdes.

Il est extrêmement probable que ces Acanthothèques doivent constituer, parmi les animaux annelés, une classe particulière, indiquant sans doute un lien entre les Crustacés et les Vers. Toujours est-il que le système nerveux nous montre les Linguatules comme infiniment supérieures aux Anévormes, et surtout aux Helminthes et aux Cestoïdes.

Mais, avant de reconnaître d'une manière certaine toutes les affinités et toutes les particularités organiques de ces animaux, il sera indispensable de les étudier à l'état de vie pour s'assurer de la nature de leur appareil circulatoire, et pour être certain de n'avoir laissé échapper aucun détail important relatif à leur système nerveux.

CHAPITRE VII.

Du développement des Vers.

Ainsi que M. Milne Edwards l'a exposé en plusieurs circonstances, outre le haut intérêt physiologique qui s'attache à l'observation des diverses phases du développement des animaux, il y a un intérêt zoologique d'une grande importance.

On le sait : des affinités, des analogies évidentes pendant les premières périodes de la vie des êtres viennent souvent à se masquer de plus en plus par les progrès de l'âge. D'après toutes les observations recueillies jusqu'à ce jour, des différences notables dans le mode de développement de plusieurs types indiquent des plans d'organisation particuliers. L'étude des premiers états des types principaux du groupe des Vers devra donc fournir nécessairement des données extrêmement précieuses.

A l'égard des classes qui nous occupent ici, la science possède encore bien peu de faits.

Mes observations particulières ne m'ont pas encore suffisamment éclairé sur ce sujet, pour que je croie devoir même les indiquer ici. Je rappelle succinctement les principaux faits connus sur le développement des Vers, dans le but seul de montrer que les représentants de chacune des grandes divisions que nous avons admises présentent des particularités dans leur mode de développement. Ceci me paraît confirmer la valeur des caractères que nous avons constatés par l'étude de l'organisation des animaux adultes.

Parmi les Anévormes, les Trématodes sont presque les seuls sur lesquels on ait observé certains faits relatifs aux diverses phases de leur vie ; c'est chez eux essentiellement qu'on a suivi de véritables métamorphoses. Mais ce sont des observations incomplètes, qui

laissent dans le doute relativement à plusieurs points importants.

Tous les Trématodes qui ont été décrits comme privés d'organes de génération, les *Cercaria*, les *Diplostomum* Nordm., les *Bucephalus* de Baër, etc., paraissent n'être que les premiers états de certains Distomes et Monostomes.

D'après les recherches pleines d'intérêt entreprises par Baër (1), Wagner (2), Siebold (3) et Steenstrup (4), on sait aujourd'hui que des enveloppes vivantes, ayant la forme de Trématodes, se trouvent sur le foie et sur les reins des Mollusques d'eau douce, c'est-à-dire les Planorbes, les Limnées, les Paludines. Ces enveloppes, désignées par les helminthologistes sous la dénomination de *Sporocystes*, ont l'apparence de véritables Trématodes, et paraissent pourvus d'un canal intestinal. Mais elles tendent à se déformer de plus en plus et à prendre l'apparence de véritables sacs. Dans l'intérieur des Sporocystes, on trouve à une certaine époque des germes agglomérés, et plus tard une quantité de ces petits Trématodes, connus sous le nom de Cercaires. Ces jeunes Vers, dont la forme du corps approche beaucoup de celle d'un Distome terminé par une petite queue, abandonnent leur enveloppe commune. Ils nagent alors librement dans l'eau, autour des Mollusques, dont ils sont parasites à plusieurs époques de leur vie. Les Cercaires, devenues ainsi indépendantes les unes des autres, subissent encore plusieurs changements de forme ou des métamorphoses, pendant lesquels elles acquièrent des organes génitaux qui sont entièrement développés quand les Cercaires sont parvenues à l'état de Distomes. Mais tous ces faits sont loin d'être connus avec le degré de précision nécessaire ; et il existe encore plus d'un point obscur relativement à cette série de changements ou de métamorphoses que subissent ces Trématodes (5).

(1) *Nova Acta Acad. Cur. Nat.*, t. XIII, p. 11 (1826).

(2) *Isis* von Oken (1832), p. 394, pl. 4, et (1834) p. 131, pl. 1, fig. 4.

(3) *Burdach's Physiologie.* Bd. II.

(4) *Ueber den generationwechsel* (1842).

(5) Voyez à ce sujet Baër, etc. —Siebold, *Burdach's Physiologie.* Bd II (trad. franc., t. III, p. 35), et surtout Steenstrup. *Ueber den generationwechsel* (1842).

En outre, on ignore comment se développe le Sporocyste, ce que devient l'œuf pondu par le Distome, etc.

Ajoutons que les observations faites jusqu'ici ont porté sur les plus petites espèces. Quant à la Douve du foie, la plus grande de nos espèces de Trématodes, l'une des plus communes, le type en quelque sorte de l'ordre tout entier, on ne sait absolument rien de son développement. Il en est de même à l'égard des Amphistomes. On rencontre la Douve et souvent de ses œufs en nombre immense dans les canaux hépatiques des Ruminants. Ce Ver se trouve toujours à l'état adulte ; jamais je n'ai pu découvrir de jeunes individus dans les canaux où il habite en si grand nombre. Il y a donc tout lieu de croire que les jeunes individus se développent dans d'autres conditions biologiques.

On connaît d'une manière générale le mode de développement des Cestoïdes. Si l'on examine des œufs de Tænias très avancés, on distingue à l'intérieur la tête du jeune Tænia armée de ses crochets. Quand le petit animal a brisé l'enveloppe de son œuf, sa tête paraît déjà très développée, tandis que son corps, tres court, ne présente que deux ou trois annulations. Le Ver avançant en âge, de nouveaux anneaux se forment immédiatement en arrière de la tête, en repoussant toujours les zoonites les plus anciens. Ce mode d'accroissement explique aisément pourquoi les Cestoïdes en général ont la partie antérieure si grêle, quand la partie postérieure est de plus en plus large : c'est une simple différence d'âge. Comme on le voit, le Tænia au sortir de l'œuf ressemble considérablement à la forme permanente de certains Cysticerques, des Échinocoques, etc. Sur les embryons des Cestoïdes, que j'ai été à même d'observer, je n'ai pu apercevoir aucune trace de cils vibratiles.

Plusieurs faits de la même nature sont connus relativement à l'embryologie des Helminthes nématoïdes. Quelques zoologistes ont observé ces Vers dans l'œuf et au sortir de l'œuf. M. Hanover (1) a examiné les évolutions de l'embryon de ses premières phases chez l'*Ascaris nigrovenosa*. J'ai eu moi-même l'occasion de voir fré-

(1) *Forhand lingarrid de Skandinaviske Naturforskarne tredje mote.* Stockholm, 1842.

quemment les jeunes de cette espèce, ainsi que des embryons très avancés de l'Ascaride du Cheval. Le jeune animal en sortant de l'œuf ressemble complétement à l'adulte ; il ne passe par aucune des métamorphoses comparables à celles des Trématodes ; il ne subit aucun changement analogue à celui des Cestoïdes.

Relativement au développement des Échinorhynques, nous ne savons rien; jusqu'ici mes efforts pour découvrir quelque chose sur ce sujet si intéressant sont demeurés sans résultat. Malgré les divers rapports qui me paraissent exister dans l'organisation des Nématoïdes avec les Échinorhynques, je suis persuadé que le mode d'accroissement de ces derniers est fort différent.

Les Échinorhynques, dont je n'ai jamais réussi à rencontrer de très jeunes individus, me paraissent être des animaux dégradés ou atrophiés par les progrès de l'âge, c'est-à-dire dont le développement est récurrent. Tout me porte à croire que ces Vers existent, et vivent sous une autre forme, probablement dans d'autres circonstances biologiques pendant une période de leur existence. On comprend dès lors tout l'intérêt qui paraît devoir s'attacher à la recherche de ce fait, mais la difficulté est extrême pour parvenir en quelque sorte à élever ces animaux.

Suivant une observation de M. Steenstrup (1), les embryons d'Échinorhynques auraient une forme particulière ; mais ce que ce savant nous a signalé à cet égard est trop incomplet pour être susceptible d'une interprétation.

Toujours résulte-t-il du petit nombre de faits acquis à la science que les Trématodes, les Cestoïdes et les Helminthes nématoïdes, se développent d'une manière extrêmement différente, et que ces différences dans le développement coïncident parfaitement avec les différences d'organisation que nous avons signalées.

L'embryologie de ces Vers ne nous fournit guère d'autres données zoologiques bien positives ; le développement des Planariées ou Aporocéphales, des Némertines, des Acanthothèques, nous est encore inconnu en réalité, malgré quelques observations intéressantes de M. Siebold sur les Planaires d'eau douce.

(1) *Ueber generationwechsel*, S. 111 (1842).

Comme on le voit, il y a là un bien vaste champ pour l'observation. J'ai commencé des recherches sur ce sujet si intéressant, et j'espère arriver à quelques résultats. Si je réussis à découvrir assez de faits encore ignorés, ces observations formeront une seconde partie à ce travail sur les Vers.

Alors on admettra, je pense, avec moi qu'il était bien nécessaire de connaître d'abord à fond l'organisation des adultes, de manière à éviter les erreurs de détermination des organes en voie de formation : erreurs dans lesquelles peuvent tomber facilement ceux qui se livrent à l'étude de l'embryologie sans connaître suffisamment l'organisation des types, dont ils suivent le développement.

Parmi les Vers intestinaux ou parasites, les Trématodes surtout semblent devoir fournir à l'observation bien des faits importants en physiologie.

Dans ces dernières années, une opinion singulière a surgi relativement à ces animaux, qui à une époque de leur vie se fractionnent ou se divisent pour constituer autant d'individus indépendants. Cette idée appartient, je crois, surtout à M. Steenstrup. Ce naturaliste considère le fractionnement ou la division des germes comme un mode de reproduction particulier, équivalent au mode de reproduction par *œufs*.

Je pense, au contraire, qu'il existe là une différence immense.

Si un œuf de Distome donne naissance à un Sporocyste, le Sporocyste d'où sortent les Cercaires ne produit pas les Cercaires, comme le Distome produit des œufs. Chez le premier, je ne saurais voir autre chose qu'un embryon, ou un germe dont les éléments multiples se séparent pour constituer autant d'animaux distincts.

Il semble en être de même des Méduses, dont les œufs donnent naissance à des Polypes qui, parvenus à une certaine période (*Strobila* de Sars), se séparent en plusieurs, offrant chacun une vie indépendante.

Évidemment ici la Méduse est l'animal adulte ; le *Strobila* n'en est que la larve.

Il en est peut-être ainsi à l'égard des Sporocystes contenant les Cercaires avec les Distomes ; aussi M. Steenstrup n'hésite-t-il pas à les placer dans la catégorie des animaux à *générations alternes*.

Néanmoins, comme relativement à plusieurs phases du développement des Vers on en est réduit à des hypothèses, on peut supposer aussi que la réunion des Cercaires sous une enveloppe commune est le résultat de l'agglomération d'une certaine quantité d'œufs de Trématodes. D'un autre côté, l'inclusion d'un animal dans l'embryon du *Monostoma mutabile*, signalée par M. Siebold (1), est également un fait inexpliqué.

CHAPITRE VIII.

De la valeur des modifications d'organisation dans les types constituant le sous-embranchement des Vers.

Après avoir mis en regard les différences les plus essentielles entre les types qui font le sujet de ce travail, il n'est pas inutile de les comparer aux autres divisions du sous-embranchement des Vers. On saisira, je crois, plus complétement la valeur et l'importance des modifications d'organisation qui existent entre tous ces êtres.

Il est inutile, je pense, de rappeler ici les caractères généraux de la classe des Annélides proprement dite; il faut, comme on sait, en retrancher les Hirudinées et les Lombrics ou Scoléides, ainsi que M. Milne Edwards propose de les désigner.

Ces deux derniers groupes se distinguent d'une manière générale des véritables Annélides par leurs organes reproducteurs, qui, au lieu d'être diffus comme chez les premiers, forment un ensemble unique. Les Hirudinées et les Scoléides, au sortir de l'œuf, ressemblent entièrement aux adultes, tandis que les jeunes Annélides couvertes de cils vibratiles, et n'offrant pas d'abord d'annulations, atteignent la forme adulte par le développement successif de zoonites s'ajoutant à la suite les uns des autres (2).

Mais les Annélides, comme les Hirudinées et les Scoléides, ont un système nerveux consistant en une chaîne ganglionnaire sous-intestinale et médiane, unie à un double ganglion cérébroïde sus-œsophagéen par deux connectifs constituant un collier autour de

(1) *Helminthologische Beitræge* v. Dr C. T. v. Siebold, *Wiegmann's Archiv. fur Naturgeschichte*. Bd. 1. S. 75. Taf. 1 (1835).

(2) Voyez Milne Edwards. *Embryologie des Annélides* (*Ann. des Sc. nat.*, 3e série, t. III, p. 145) [1845].

l'œsophage. Aux Vers qui présentent cette disposition organique nous pouvons ajouter les Sipunculides, placés par la plupart des zoologistes dans la classe des Échinodermes, près des Holothuries.

On a décrit souvent ces animaux comme ayant un cordon nerveux sans renflement ganglionnaire (1). J'ai reconnu récemment chez ces Siponcles l'existence d'un centre nerveux cérébroïde, très volumineux en comparaison de celui des autres Annelés.

La place que doivent occuper les Sipunculides, par rapport aux autres groupes, ne peut donc demeurer plus longtemps douteuse. Ce sont bien évidemment des Vers, dont on devra former probablement une classe particulière. La nature du système vasculaire, la forme du canal intestinal et des organes de la génération, les séparent très nettement de tous les autres Annelés. Les Échiures, dont je juge ici simplement d'après les observations faites par M. de Quatrefages (2), ont un système nerveux très semblable à celui des Lombricinées ou Scoléides, dont ils paraissent se rapprocher par l'ensemble de leur organisation plus que de tout autre type.

Ainsi, tous ces Vers ont un système nerveux médian.

Sous le rapport de cet appareil, les *Bonelia* nous sont encore malheureusement inconnues.

Après les types que nous avons cités, tous les autres Vers nous présentent un système nerveux plus ou moins rejeté sur les parties latérales du corps. Le nom de Pleuronèvres, par lequel M. Milne Edwards propose de les distinguer, indique parfaitement cette disposition anatomique ; mais il faut bien se garder de croire que ces Vers pleuronèvres constituent un ensemble homogène comparable à l'ensemble des Vers à système nerveux médian. On s'éloignerait alors bien évidemment de la réalité.

Les Anévormes sont infiniment plus voisins des Hirudinées que des Cestoïdes ou des Helminthes. Ce n'est pas seulement l'appareil vasculaire, les organes de la génération, etc., qui nous

(1) Voyez Siebold, *Lehrbuch von vergleichenden Anatomie*. 1 S. (1845).

(2) *Règne animal* de Cuvier, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 23 ; et *Ann. des Sc. nat.* 3e série, t. VII, p. 307 (1847).

montrent cette affinité, c'est même le système nerveux; car entre la disposition de cet appareil, chez une Sangsue, un Malacobdelle ou une Douve, la seule différence importante consiste dans l'écartement des portions qui concourent, chez la plupart des Annelés, à former la chaîne ganglionnaire. On concevrait donc que ces deux parties, ordinairement réunies chez les Sangsues, venant à se séparer, nous donnent la disposition caractéristique des Anévormes, ou au moins un passage vers cette disposition.

Compare-t-on les Cestoïdes aux autres classes du sous-embranchement des Vers? On voit que leurs caractères organiques les séparent profondément de tous les autres groupes. Leur système nerveux semble pouvoir être ramené plus difficilement par la théorie à l'uniformité de plan fondamental qu'on reconnaît partout ailleurs. L'ensemble de leur organisation les isole manifestement; cependant, ils ont des nerfs rejetés sur les parties latérales du corps.

Les Helminthes nématoïdes, conformées sur un plan moins particulier que les précédents, ont aussi leurs cordons nerveux sur les côtés; mais, néanmoins, la disposition des ganglions et leur état extrêmement rudimentaire font des Helminthes un type beaucoup plus éloigné du type des Anévormes, que celui-ci ne l'est à tous égards du type des Hirudinées.

A mon avis, on ne saurait préjuger des affinités d'un groupe du sous-embranchement des Vers, uniquement d'après le fait de l'écartement des deux portions fondamentales de la chaîne ganglionnaire ou des cordons nerveux qui les représentent.

Dans le tableau placé à la fin de ce travail, j'ai cherché à montrer les rapports de tous ces Annelés entre eux; mais j'ai évité d'y faire figurer les Rotateurs, placés aujourd'hui avec raison près des Vers par la plupart des zoologistes : car je n'ai aucune opinion formée relativement aux degrés d'affinité qu'ils présentent avec les autres groupes d'Annelés. Dans l'état actuel de la science, les appareils organiques les plus importants, tels que le système nerveux et l'appareil circulatoire, étant trop peu connus chez ces animaux, il me paraît impossible de rien préciser d'une manière absolue à l'égard de leurs rapports naturels.

CHAPITRE VIII.

MALACOPODES (*MALACOPODA* De Blainville).

Caractères. — Corps *annélidiforme*, divisé en anneaux. Tête très distincte, pourvue d'antennes annelées très développées, s'amincissant vers leur extrémité. Yeux situés à la base des antennes. Bouche munie de mâchoires. Pattes membraneuses en nombre variable, garnies de soies courtes et raides.

Système nerveux consistant principalement en deux ganglions cérébroïdes complétement accolés l'un à l'autre, et en une double chaîne passant exactement au-dessus des pattes. Canal intestinal droit, aboutissant à un anus terminal.

Jusqu'à présent, on ne peut rattacher à cette division qu'une seule tribu ou famille, celle des PÉRIPATIENS (Peripatii Aud. et Edw.). Elle ne comprend qu'un seul genre : celui de *Péripate*.

Genre Péripate (*Peripatus* Guild.).

Le genre *Péripate* fut établi, en 1825 ou 1826, par M. Lansdown Guilding (1) sur une seule espèce découverte dans les vieilles forêts de Saint-Vincent aux Antilles. Ce naturaliste fut frappé de la singularité de l'animal, auquel il appliqua la dénomination de *Peripatus iuliformis ;* mais il n'aperçut en aucune manière ses affinités naturelles.

Il le considéra comme appartenant à l'embranchement des Mollusques, et en forma une classe sous le nom de *Polypoda.*

Peu d'années plus tard, MM. Audouin et Milne Edwards (2) eurent l'occasion d'examiner un Péripate rapporté de Cayenne par M. Lacordaire. Ils donnèrent les caractères de ce type avec beaucoup plus de soin que ne l'avait fait M. Guilding. Ces zoolo-

(1) *The Zoological Journal,* vol. II, p. 444, tab. XIV (1826), art. XLVII, Mollusca Caribbæna, by the Rev. L. Guilding. — *Isis,* Bd. XXI, taf. 11.

(2) Audouin et Milne Edwards, *Classification des Annélides, et description de celles qui habitent les côtes de France* (*Ann. des Sc. nat.,* 1re série, t. XXX, p. 411, pl. 22 (1833).

gistes le reconnurent pour un *Annelé*, et ils en formèrent une famille particulière dans l'ordre des *Annélides errantes*.

M. Gervais (1) signala ensuite le Péripate comme se rapprochant des Myriapodes, et établissant un lien entre cette classe d'Articulés et les Annélides. Il publia, en outre, d'après M. de Blainville, la description d'une nouvelle espèce de ce genre trouvée au cap de Bonne-Espérance (*P. brevis* de Blainv.).

Dans son Tableau de la classification du règne animal, M. de Blainville (2) indique ce Ver comme le type d'une classe particulière d'Annelés. Cette classe est celle des *Malacopoda*, dénomination que nous avons cru devoir conserver.

Plus récemment, M. Milne Edwards (3) a examiné pour la première fois l'organisation intérieure de ce singulier animal sur un individu en assez mauvais état de conservation. Ce zoologiste a reconnu la disposition si remarquable du système nerveux, la configuration générale du canal intestinal et des organes de la génération. De plus, il a cru apercevoir des branches dérivant du vaisseau dorsal, et en même temps il s'est assuré de l'absence de tout système trachéen. Ce qui était devenu essentiel à constater, vu l'affinité qu'on pouvait supposer exister entre le Péripate et les Myriapodes. Ces observations conduisirent M. Milne Edwards à regarder ce type comme un Ver se rapprochant surtout des Annélides errantes; tout en remarquant que la disposition du système nerveux paraît être un intermédiaire entre celle qui existe chez les Némertes et les Chloés.

Toutes mes observations sur le système nerveux des Malacobdelles, des Trématodes, etc., ont achevé de mettre en évidence les rapports naturels des Péripates.

Plus que jamais il est devenu évident que leur ressemblance avec les Myriapodes existe seulement dans leur forme et leur aspect général. J'ai pu examiner moi-même ces singuliers Vers sur des individus recueillis au Chili par M. Gay; malheureusement,

(1) *Études pour servir à l'histoire des Myriapodes*, par M. Gervais (*Ann. des Sc. nat.*, 2ᵉ série, t. VII, p. 38 (1837).

(2) *Supplément au Dictionnaire des Sciences naturelles*, t. I, p. 237 (1840).

(3) *Note sur le* Péripate Iuliforme (*Ann. des Sc. nat.*, 2ᵉ sér., t. XVIII (1842)

le mauvais état de conservation de ces animaux ne m'a pas permis de faire une étude suffisamment détaillée de leur organisation. M. Gay, frappé de l'étrangeté des formes des Péripates, crut d'abord se trouver en possession d'un type nouveau, et le désigna provisoirement dans ses manuscrits, et dans une lettre adressée de San-Carlos à M. de Blainville, sous le nom de *Venilia Blainvillei* (1). Quant au nom générique proposé par le savant voyageur, il va sans dire qu'il doit être supprimé. Son espèce est bien un véritable Péripate ; mais quant au nom spécifique, je crois devoir le conserver : le Péripate du Chili me paraît tout à fait distinct de celui des Antilles qui a été décrit par Guilding.

Ainsi les Péripates avoisinent les Vers de la classe des Anévormes; ce sont des animaux terrestres, vivant dans les endroits couverts et humides à la manière des Myriapodes et surtout des Iules, avec lesquels ils ont une certaine ressemblance extérieure. Ils paraissent rares partout, et sont disséminés dans des régions du globe extrêmement éloignées les unes des autres ; c'est ainsi qu'on en a observé aux Antilles, à la Guiane, au Chili, au cap de Bonne-Espérance. Les caractères qui distinguent entre elles les espèces de ces divers pays n'ont guère été signalés, personne n'ayant jamais pu les comparer. Cependant le nombre des pattes étant variable de l'une à l'autre, nous pouvons les distinguer au moins par cétte différence. C'est d'après le nombre de ces appendices que je crois devoir regarder l'espèce décrite par MM. Audouin et Milne Edwards comme distincte de celle de Guilding. On ne saurait supposer une erreur dans l'une ou l'autre des figures que ces naturalistes ont données du Péripate soumis à leur examen. On connaîtrait donc quatre espèces de ce genre ; ce seraient :

1. PERIPATUS JULIFORMIS Guild.	33 paires de pattes. — De Saint-Vincent (Antilles).—Je suppose qu'une Péripate, trouvée à Cuba par M. Mac Leay, appartient à cette espèce.

(1) Gervais, *Études pour servir à l'histoire naturelle des Myriapodes* (*Ann. des Sc. nat.*, 2e série, t. VII, p. 38 (1837)

2. P. Edwardsii (*Peripatus iuliformis* Aud. et Edw.)	30 paires de pattes. — De Cayenne.
3. P. Blainvillei	19 paires de pattes. — Du Chili.
4. P. brevis De Blainv. et Gerv. . . .	14 paires de pattes. — Du cap de Bonne-Espérance.

Je vais donner la description des parties internes et externes que j'ai pu voir suffisamment chez le *Peripatus Blainvillei*, la seule espèce de ce genre dont j'aie étudié l'organisation.

Péripate de Blainville (*Peripatus Blainvillei*) (1).

Parties extérieures. — Le corps est long de 30 à 32 millimètres, et large de 5 à 6, légèrement atténué aux deux extrémités, mais surtout vers la partie postérieure. Sa couleur est noire, un peu variée irrégulièrement de taches roussâtres. La tête est presque carrée, avec les antennes amincies vers le bout, présentant des annulations très serrées. L'orifice buccal est ovalaire. Les pattes sont au nombre de dix-neuf paires, ciliées de poils raides comme de petites pointes, et terminées par des crochets.

J'ai vu trois individus de cette espèce; mais ils sont dans un si mauvais état de conservation, que je ne puis décrire exactement les mâchoires.

Parties internes. — Relativement à l'organisation intérieure, on comprend d'après cela que bien des choses n'étaient plus observables; aussi n'ai-je vu que le système nerveux et le tube digestif, et encore bien incomplétement. Mon observation sur l'anatomie du Péripate n'ajoute rien à ce qui a été publié par M. Milne Edwards : c'est seulement une confirmation.

Le système nerveux (2) du *Péripate de Blainville* m'a offert, comme celui de l'espèce étudiée par M. Milne Edwards, deux ganglions cérébroïdes placés exactement au-dessus de l'œsophage, et complétement unis l'un à l'autre. Ils fournissent en avant deux gros nerfs qui pénètrent dans les antennes, deux plus grêles qui

(1) Blanch. in *Historia de Chile* par M. Claude Gay. Vers, pl. 1, fig. 1, etc.
(2) *Loc. cit.*, pl. 1, fig. 1.

se rendent aux yeux, et plusieurs autres dont je n'ai pu suivre suffisamment le trajet. En arrière, ils fournissent l'un et l'autre un cordon, passant exactement au-dessus de la base des pattes. Près de chacun de ces appendices, on distingue un très léger renflement ganglionnaire ; il en naît un filet nerveux qui pénètre dans la patte, et plusieurs autres se distribuant dans les muscles.

Le canal intestinal est droit, présentant un œsophage assez grêle ; il se renfle ensuite un peu en formant d'espace en espace de légères boursouflures. Sur son trajet on aperçoit ainsi distinctement de petites papilles.

Je suis obligé de renoncer à donner une idée générale des organes de la génération, les Péripates recueillis par M. Gay m'ayant été remis dans un trop mauvais état. Le système nerveux et le canal intestinal ne peuvent même être décrits ici que fort incomplétement.

CHAPITRE IX.

CLASSE DES ANÉVORMES (*ANEVORMI*).

Caractères. — Corps généralement peu allongé, et dépourvu d'annulations. Système nerveux, consistant TOUJOURS en un ou deux ganglions cérébroïdes plus ou moins séparés l'un de l'autre, et en une double chaîne ganglionnaire ne se rapprochant pas sous l'œsophage pour former un collier, mais demeurant rejetée de chaque côté du corps. Appareil vasculaire, consistant en un ou plusieurs vaisseaux principaux pourvus de ramifications plus ou moins nombreuses. Canal intestinal, ordinairement ramifié, et dépourvu d'orifice anal, mais quelquefois simple, et pourvu d'un orifice anal. Organes de la génération des deux sexes réunis sur chaque individu.

A cette classe je rattache les ordres suivants : BDELLOMORPHES ; APOROCÉPHALÉS ou DENDROCÈLES ; TRÉMATODES.

L'ordre des RHABDOCÈLES paraît devoir établir un passage entre les Bdellomorphes et les Aporocéphalés ; mais n'ayant pu réunir sur ce groupe assez de faits positifs, je dois me borner ici à l'indication de ce type en signalant un des points de vue aux-

quels il serait intéressant d'étudier les espèces qui le composent. Elles ont peut-être aussi des rapports très réels avec les Némertines.

ORDRE DES BDELLOMORPHES (*BDELLOMORPHÆ* Blanch.).

Caractères. — Corps oblong, aplati, sans annulations et sans appendices. Point de tête ni d'yeux distincts. Bouche située à l'extrémité antérieure. Système nerveux, consistant en deux chaînes latérales, ayant leur origine dans deux centres médullaires cérébroïdes très écartés. Canal intestinal, aboutissant à un anus situé à l'extrémité postérieure du corps. Un vaisseau dorsal.

Nous ne pouvons rattacher à cet ordre qu'une seule famille, celle des Malacobdellides (*Malacobdellidæ*), reposant elle-même sur un seul genre, celui de *Malacobdella* (1).

Genre Malacobdelle (*Malacobdella* De Blainv.).
(*Xenistum* Blanch. Olim).

Caractères. — Corps oblong, aplati, pourvu d'une large ventouse postérieure. Orifice buccal garni de nombreuses petites papilles disposées en séries longitudinales irrégulières.

Ganglions cérébroïdes extrêmement écartés, rejetés ainsi sur les parties latérales du corps, et unis l'un à l'autre par une étroite commissure. Chaînes ganglionnaires présentant des renflements médullaires extrêmement petits, dont le dernier toutefois un peu plus volumineux que les autres. Un vaisseau dorsal se terminant au-dessus de la commissure cérébroïde, et suivant dans son tra-

(1) On serait porté à croire que le genre *Epibdella* De Blainv. (*Dict. des Sc. nat.*, art. Sangsue), établi sur l'*Hirudo hippoglossi* (Muller, *Zool. Dan.*, II, tab. 54, fig. 1-4, copiée dans l'*Encycl. méth.*, pl. 51, fig. 11 ;—Gmel. in Lin., p. 3098, n° 14 ; —Baster, *Opusc. subsc.*, II, p. 138, tab. 8, fig. 11 ;—Oth. Fabricius, *Faun. groenland.*, p. 302, tab. 1, fig. 8), appartient à l'ordre des Bdellomorphes. L'aspect extérieur de cet animal semble le rapprocher assez des Malacobdelles pour faire supposer qu'il doive peut-être former une seconde famille dans le même ordre ; mais l'observation des parties internes est tout à fait nécessaire pour décider la question.

jet les sinuosités de l'intestin. Canal intestinal un peu sinueux, n'offrant ni *cœcums* ni ramifications (1).

On a fait connaître deux espèces de ce genre ; ce sont les :

1° MALACOBDELLA GROSSA (*Hirudo grossa* Müller), trouvée dans la *Venus exoleta;*

2° MALACOBDELLA VALENCIENNEI Blanch., trouvée dans la *Mya truncata.*

M. Gay en a découvert au Chili une troisième espèce dans une *Auricula;* elle ressemble beaucoup par sa forme à la *M. Valenciennæi;* mais elle n'a que 8 à 10 millimètres de longueur. Je n'ai pas étudié cette espèce, que M. Gay n'a pu retrouver dans ses bocaux ; mais il a eu l'obligeance de m'en montrer un dessin. On a appliqué à cet Anévorme le nom de *M. auriculæ.* C'est à tort que M. Moquin-Tandon l'a indiqué comme se rapportant au genre *Branchiobdella* (2).

ORDRE DES APOROCÉPHALES (*APOROCEPHALÆ* DE BLAINV.).

Dendrocœli Ehrenb.

Caractères. — Corps extrêmement aplati, ne présentant point de portion céphalique délimitée. Bouche située constamment à une assez grande distance du bord antérieur du corps. Canal intestinal consistant en une trompe ou œsophage, suivi d'un estomac et d'un intestin ramifié. Point d'anus. Système nerveux consistant en deux ganglions cérébroïdes accolés ou peu écartés l'un de l'autre, situés au-dessus et un peu en avant de l'orifice buccal. Généralement des yeux en nombre variable.

Cet ordre ne comprend jusqu'à présent qu'une seule famille, celle des PLANARIÉES (*Planarieæ* Ehr.). Il est à peu près certain qu'on arrivera par la suite à répartir les genres qui la composent dans plusieurs familles; mais aujourd'hui les espèces assez bien connues sont encore en trop petit nombre pour qu'on puisse ranger les divers genres de Planariées dans des groupes différents.

(1) Voyez pour l'organisation des Malacobdelles, mon Mémoire sur ce type, *Annales des Sciences naturelles*, 3e série, t. IV, p. 364, pl. 18 (1845).

(2) *Monographie de la famille des Hirudinées*, 2e édition, p. 301 (1846).

J'ai réuni peu d'observations sur les Aporocéphales ou Planaires en général. Ces Vers ayant été déjà l'objet de recherches faites avec un grand soin, et notamment dans ces derniers temps de la part de M. de Quatrefages (1), je ne me suis guère occupé de ce groupe que pour avoir des termes de comparaison bien précis avec les autres types du sous-embranchement des Vers.

Sous ce rapport, j'ai eu besoin d'examiner quelques particularités relatives à leur système nerveux, et surtout d'étudier leur système vasculaire. On le sait, l'existence de l'appareil nerveux avait été nié, chez les Planaires, par Baer (2) et par Dugès (3). M. Mertens (4) l'avait décrit et représenté dans une espèce de ce groupe, mais en le considérant comme un appareil circulatoire, appelant du nom de cœur les ganglions cérébroïdes. M. Ehrenberg peu de temps après rectifia cette erreur, et indiqua en partie le système nerveux chez les Planaires (*Planaria lactea*) (5). M. Schulze signala une disposition analogue dans une espèce du même groupe (*P. torva*) (6).

Mais jusque là il n'y avait réellement dans la science que de vagues indications. C'est à M. de Quatrefages qu'appartient le mérite d'avoir étudié les Planaires d'une manière plus approfondie, et d'avoir en réalité fait connaître leur système nerveux. Il nous l'a montré dans plusieurs espèces et dans plusieurs genres de ce groupe comme consistant en deux ganglions cérébroïdes plus ou moins unis l'un à l'autre, et placés toujours un peu au devant de la bouche ; il a précisé le trajet de la plupart des nerfs auxquels ils donnent naissance, et en partie celui des deux cordons latéraux.

(1) *Ann. des Sc. nat.*, 3e série, t. IV, p. 129 (1845).

(2) *Nova Acta Acad. Leop. Car.*, t. XIII, p. 691 (1826).

(3) *Ann. des Sc. nat.*, 1re série, t. XV, p. 146 (1828).

(4) *Ueber den Bau Verschiedener in der see lebender Planarien* (*Mém. de l'Académie impériale de Saint-Pétersb.*, 6e série, t. II, p. 11. tab. 1, fig. 6, et tab. 2, fig. 1 (1833).

(5) *Abhandlung. der Akad. der Wissenschaft. zu Berlin aus dem Jahre* 1835, p. 243.

(6) *De Planariarum vivendi ratione et structurâ*, p. 39. Berolini, 1836.

Sur une Planariée rapportée du Chili par M. Gay, et dont la taille est infiniment supérieure à celle des autres espèces observées jusqu'à présent, j'ai pu constater l'existence de centres nerveux sur le trajet des chaînes latérales. J'ai été conduit ainsi à saisir mieux certaines affinités naturelles.

Dans une autre espèce que j'ai étudiée à Gênes sur des individus vivants, j'ai suivi plus facilement encore le trajet des nerfs, et entre autres ceux des yeux : observation qui tend à montrer d'une manière tout à fait évidente que ces points noirs, regardés par certains naturalistes comme des organes de vision, et par d'autres comme de simples taches dans la coloration du pigment, sont véritablement des yeux.

Ces deux faits me paraissent augmenter notablement nos connaissances relatives au système nerveux des Planaires.

A l'égard du système vasculaire de ces animaux, il ne peut plus dès à présent rester le moindre doute. Se plaçant au point de vue des rapports et des modifications d'organisation chez tous les types du sous-embranchement des Vers, on conçoit combien je devais attacher d'importance à la connaissance exacte de l'appareil circulatoire. Pendant longtemps, tous mes efforts pour le constater chez les Planaires avaient été infructueux. Dugès, ainsi que je l'ai déjà rappelé, a figuré dans une Planaire un réseau vasculaire très analogue à celui qui existe chez les Trématodes (1). Le savant zoologiste de Montpellier paraît avoir regardé précisément comme le centre de cet appareil les ganglions cérébroïdes. Cet observateur, examinant au travers des tissus, a-t-il confondu ensemble le système nerveux et le système vasculaire, en considérant le tout comme un appareil de circulation ? C'est là ce qui paraît le plus probable, ce qui est même presque certain. Dugès aurait été induit en erreur ainsi que M. Mertens (2) par des mouvements de contraction et de dilatation, par des pulsations en quelque sorte, se manifestant au point même où est si-

(1) *Annales des Sciences naturelles*, 1re série, t. XV, p. 160, pl.5, fig. 1 et 2.

(2) *Ueber den Bau Verschiedener an der see lebender Planarien* (*Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Pétersbourg*, 6e série, t. II, p. 1. — 1833). — *Isis* (1836), p. 307.

tué le cerveau. Néanmoins, il est positif que ces observateurs ne sont pas tombés dans une erreur aussi grossière qu'on pourrai tle supposer.

Comme je m'en suis assuré de la manière la plus certaine au moyen d'injections faites sur une espèce de Planaire (*P. velutina*) du golfe de Gênes, les vaisseaux principaux aboutissent à une petite lacune entourant le cerveau. Ainsi s'explique si clairement l'erreur des observateurs qui ont pris le cerveau pour le cœur, et refusé un système nerveux aux Planaires. Il en est exactement de même à l'égard de l'opinion de ceux qui, ayant vu le système nerveux et signalé l'erreur des premiers, ont mis en doute l'existence d'un appareil circulatoire chez ces Annelés.

Genre Polyclade (*Polycladus* Blanch.).

Caractères. — Corps oblong, assez large, et presque également atténué à ses deux extrémités. Orifice buccal, situé environ vers le tiers antérieur du corps. Orifice des organes générateurs mâles, situé beaucoup plus en avant. Canal intestinal débutant par une trompe musculeuse, formant à la partie antérieure une sorte de double lèvre. Cette trompe, suivie d'un estomac ou d'un intestin, terminé en pointe à l'extrémité postérieure du corps. Ce canal émettant dès sa base deux longues branches qui remontent jusqu'au bord antérieur en fournissant de nombreuses ramifications latérales. L'intestin fournissant également sur tout son trajet des branches nombreuses, qui ne présentent point d'anastomoses entre elles.

Système nerveux consistant en deux ganglions cérébroïdes accolés l'un à l'autre, et placés beaucoup en avant de l'orifice buccal, et en une double chaîne présentant sur son trajet de très petits ganglions, dont le dernier plus gros que les autres.

Ce genre, dont nous ne connaissons qu'une seule espèce, se rapproche évidemment du genre *Prosthiostomum* de M. de Quatrefages par la forme général du corps et par le canal intestinal; mais il s'en distingue surtout par la position de la bouche et par celle de l'orifice des organes générateurs mâles.

Polyclade de Gay (*Polycladus Gayi* Blanch.) (1).

P. oblongus, supra niger, aurantiaco-marginatus, linea media alba; infra omnino aurantiacus.

Le corps de ce Ver est long de 85 à 90 millimètres, et large d'environ 30 millimètres. Il est oblong, s'atténuant à peine plus manifestement à la partie postérieure qu'à la partie antérieure. Sa couleur en dessus est d'un noir verdâtre avec une étroite ligne blanche médiane, et une large bordure d'un jaune orangé, elle-même circonscrite par une étroite ligne noire. En dessous, tout le corps est de la même nuance que la bordure du dessus, et l'on distingue seulement en noir l'épaisseur du bord externe.

J'ai examiné deux individus de cette espèce rapportés dans l'alcool, et recueillis aux environs de Valdivia, au Chili, par M. Gay. Cette Planariée se trouve ordinairement à terre dans les endroits humides.

L'anatomie de cette espèce n'a pu être faite complétement sur des individus conservés depuis assez longtemps dans la liqueur; je n'ai pu voir que peu de choses relativement aux organes de la génération; mais j'ai étudié avec le plus grand soin et l'appareil digestif et le système nerveux.

Le système nerveux du Polycladus Gayi a pu être mis en évidence en prenant toutes les précautions nécessaires pour l'isoler convenablement.

Les deux ganglions cérébroïdes sont placés au-dessus de la vésicule séminale; ils sont arrondis, et intimement unis l'un à l'autre; en avant, ils fournissent plusieurs nerfs, dont deux ou trois principaux qui se distribuent à la partie antérieure du corps. Chez cette Planaire que je n'ai pas observée vivante, et dont les téguments sont très colorés, je n'ai pu distinguer les yeux; par conséquent, je ne puis rien dire des nerfs qui se rendent à ces organes. De chacun des centres nerveux cérébroïdes, il naît une chaîne qui s'écarte d'abord très sensiblement, et qui ensuite

(1) *Historia de Chile*, par M. Claude Gay. Vers, pl. 1, fig. 2.

descend jusqu'à l'extrémité du corps, à une médiocre distance du tube digestif. Sur le trajet de ces deux cordons latéraux, on distingue plusieurs renflements ganglionnaires extrêmement petits, mais néanmoins très distincts. Ils ont une forme arrondie ou plutôt globuleuse (1).

J'ai distingué quatorze de ces petits centres médullaires très inégalement espacés, mais représentés sur ma figure aussi exactement que possible aux points où ils sont situés. Chacun d'eux émet de très petits filets nerveux se ramifiant encore dans les muscles. Outre cette série de petits ganglions, il en existe un au bout de la chaîne, un peu avant l'extrémité du corps. Celui-ci est trois ou quatre fois plus volumineux que les autres. On remarque trois nerfs principaux auxquels il donne naissance, et qui se ramifient dans la partie postérieure du corps.

Si nous comparons le système nerveux du *Polycladus Gayi* avec celui des Malacobdelles et celui des Trématodes, nous y trouverons de bien grands rapports, et cependant certaines différences notables. Chez les Planaires, les ganglions cérébroïdes sont toujours rapprochés, tandis qu'ils sont écartés dans les Trématodes et surtout dans les Malacobdelles. Chez le *Polycladus*, les chaînes ganglionnaires ressemblent davantage à celles des Malacobdelles; on les trouve également terminées par un ganglion plus gros que les autres. Ceci nous indique bien évidemment un rapport très étroit entre ces divers types.

Le canal intestinal du *Polycladus Gayi* débute par un œsophage ou une trompe musculeuse longue, et presque cylindrique; on distingue très nettement les bandelettes musculaires, qui sont assez larges et très régulières (2). En avant, cette trompe est étranglée, et forme comme deux lèvres rapprochées l'une de l'autre, et constituant en partie l'orifice buccal. La bouche est située vers le tiers environ de la longueur de l'animal; quand on ouvre cette Planariée par la partie dorsale, cet œsophage musculeux est recouvert en partie d'une sorte de membrane feutrée, affectant la forme d'un capuchon pointu. En arrière s'insère le tube intestinal

(1) *Loc. cit.*, pl. 1, fig. 2, *b*.
(2) *Loc. cit*, pl. 1, fig. 2, *c*, et 2, *d*.

qui est conique, et finit en pointe très grêle à l'extrémité postérieure du corps. A son origine, il offre de chaque côté une longue branche remontant jusqu'à l'extrémité antérieure de l'animal, et présentant sur son trajet dix-huit ou dix-neuf branches se divisant en deux ou trois rameaux, subdivisés encore eux-mêmes vers le bout (1).

Toutes ces branches, très rapprochées les unes des autres et assez volumineuses, se terminent presque au bord marginal. Sur tout le trajet du tube intestinal, il en existe de semblables de chaque côté ; mais, vers le bout, elles deviennent infiniment plus petites, et n'atteignent pas le bord marginal. La figure qui accompagne ce travail représente bien exactement cette disposition. J'ai suivi une à une les branches du canal intestinal et leurs ramifications, parce que je crois qu'il est indispensable plus que partout ailleurs encore, quand il s'agit d'animaux difficiles à rencontrer, que ceux qui viennent à s'en occuper aient des termes de comparaison, dans lesquels ils puissent avoir une pleine confiance.

Cette disposition du tube digestif du *Polycladus* ressemble extrêmement à celle qui a été décrite et représentée par M. de Quatrefages dans les *Prosthiostomum ;* mais dans le type que nous faisons connaître, les branches sont infiniment plus nombreuses, et leurs ramifications plus parallèles.

J'ai bien peu de chose à dire des organes de la génération, car, pour ces organes, on ne peut presque jamais se servir des animaux conservés dans l'esprit de vin. J'ai constaté simplement que les organes mâles sont situés en avant de la bouche ; on distingue deux testicules, qui se présentent comme deux filaments ondulés aboutissant à une vésicule séminale oblongue. Mais ici, dans le volume des organes testiculaires, il faut tenir compte de l'état de contraction auquel les a réduits l'action de l'alcool. On retrouve dans cette espèce, comme M. de Quatrefages l'a vu dans plusieurs autres, des œufs en grand nombre épars entre les branches intestinales.

(1) *Loc. cit.*, pl. 2, fig. 1, *e*.

(La suite à un prochain cahier.)

RECHERCHES

SUR LES MODIFICATIONS QUI S'OPÈRENT DANS L'ŒUF DE LA POULE PENDANT L'INCUBATION.

Par M. SACC.

§ I. — DES PHÉNOMÈNES CHIMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES QUE PRÉSENTENT LES POULES NOURRIES AVEC DE L'ORGE.

Il y a longtemps déjà que, de toutes parts, on expérimente sur les animaux, dans le but de découvrir comment les aliments entretiennent la vie. Les belles recherches des chimistes les plus célèbres de notre époque ont déjà jeté beaucoup de jour sur cette question, et ils continuent à l'étudier avec tant de zèle, qu'ils finiront sans aucun doute par arriver à sa solution.

Entraîné par tout l'intérêt qu'offre cette question, nous avons voulu, nous aussi, faire quelque chose pour cette branche de la science. Nous sommes bien loin de vouloir donner nos expériences comme des faits acquis à la science; bien loin de là, nous sommes trop convaincu de toute l'imperfection de notre travail pour ne pas faire dès l'abord un sincère appel à toute l'indulgence de nos lecteurs, qui voudront bien tenir compte sans doute de la bonne volonté d'un jeune débutant dans la carrière chimique.

Nous donnerons d'abord les faits tels que nous les avons obtenus, nous réservant d'en tirer quelques conclusions dans la dernière partie de ce petit Mémoire.

Pour connaître d'une manière aussi absolument vraie que possible l'influence qu'exerce la nourriture sur les phénomènes de la vie, il fallait poursuivre une expérience pendant des mois, des années, sur les mêmes individus; il fallait les voir vivre et se reproduire sous l'influence d'une alimentation et de conditions toujours identiques. Ces conditions-là n'ont jamais été complétement remplies. Nous voulions combler cette vaste lacune de la chimie physiologique; mais nous n'avons pas tardé à voir que ce que nous avions cru à notre portée était bien au-dessus de nos forces, et que la solution de cette question toute palpitante d'intérêt ne pouvait être donnée que par un de ces maîtres, pour lesquels la nature n'a plus de secrets. Sans nous dissimuler combien nos recherches sont faibles et incomplètes à tous égards, nous avons cru cependant pouvoir

oser les livrer à la publicité, afin de faire connaître quelques résultats intéressants, et d'épargner de la peine aux chimistes qui voudront bien leur donner suite et les contrôler.

De la nutrition des Poules adultes avec de l'orge.

Le 13 novembre 1843, nous nous procurâmes un Coq et une Poule adultes, de la variété naine, dite *Pattue anglaise*. Ils étaient nés des mêmes parents et de la même couvée, au mois de mai de la même année. Tous les deux étaient vigoureux, bien portants, et privés au point qu'ils se laissaient prendre sans faire de résistance.

Le Coq était d'un beau fauve rougeâtre, avec quelques teintes noir-verdâtre à la queue et au bord des ailes. Sa crête était grande et bien découpée ; il n'avait pas trace de huppe, non plus que la Poule, dont le plumage était du blanc le plus pur. Tous les deux avaient les pieds garnis de plumes jusqu'au bout des doigts, qui étaient parfaitement bien conformés. Qu'on me passe tous ces détails, ainsi que ceux qui vont suivre, parce que, minutieux en apparence, ils trouveront une application importante dans les conclusions.

Dès leur arrivée, ces animaux furent enfermés dans une cage très spacieuse, en fil de fer, munie d'un double fond : le premier, en treillis, à larges mailles ; le second, placé au-dessous de lui, en zinc. Ce dernier, un peu plus grand que le premier, était destiné à recevoir tout ce que les animaux laissaient tomber.

On plaça la cage fermée à clef dans la chambre d'un cabinet situé au milieu d'un grand jardin, dans lequel nous pouvions seul entrer. La cage s'y trouvait au midi, devant une fenêtre qui restait constamment fermée ; tandis qu'une autre tournée à l'est, et à deux pas de la première servait à donner de l'air, matin et soir, pendant une heure. En hiver, on maintenait la température de l'appartement entre 15° et 20° C. ; en été, son exposition au plein midi forçait à baisser les rideaux, lorsque le soleil était dans toute sa force, parce qu'il produisait une chaleur assez forte pour incommoder les animaux en expérience.

Les auges à nourriture étaient des boîtes rondes en zinc, dont le couvercle était creusé en cône renversé ; les Poules ne pouvaient ainsi jeter au dehors la moindre parcelle de nourriture. Dans la cage se trouvaient trois de ces boîtes, placées chacune dans un des coins : l'une contenait la nourriture ; l'autre, le calcaire en petits morceaux ; et la troisième, du gravier quartzeux bien pur, lavé et tamisé avec soin. On renouvelait le contenu des auges chaque semaine, ou plus souvent lorsque cela était nécessaire.

On avait placé dans un autre coin de la cage une jatte de porcelaine

pour l'eau qu'on changeait tous les jours. Cette eau, qui venait d'un puits très profond, contenait des sels calcaires qu'on n'a pas déterminés. Nous n'avons pas tenu compte de l'eau bue par les Poules, parce qu'il est impossible de le faire avec l'exactitude nécessaire, à cause de la grande quantité qu'elles en perdent en secouant leur bec avec force chaque fois qu'elles ont bu.

Ces Poules, nourries d'abord, et pendant plusieurs jours alternativement, avec du froment, de l'avoine, des pommes de terre cuites et de l'orge, ne reçurent, à dater du 21 novembre 1843, absolument plus que de l'orge, outre l'eau, le calcaire et le gravier.

Nous aurions beaucoup désiré mettre tout de suite ces animaux en expérience ; mais nous en fûmes empêché par des obstacles de toute nature, dont le plus grave était l'état maladif de la Poule, qui fut prise d'une diarrhée opiniâtre, qui ne se dissipa qu'avec la plus grande lenteur. Le Coq, en échange, n'a jamais été malade un seul instant.

Malgré son état maladif, la Poule n'en restait pas moins très vive, et mangeait beaucoup.

Pendant toute la journée du 13 janvier, la Poule parut souffrir de coliques si violentes qu'on la plongea, le soir à huit heures, pendant dix minutes dans un bain d'eau tiède. Quoique ce bain parût l'avoir un peu soulagée, elle n'en resta pas moins indisposée jusqu'à neuf heures et demie du soir, où elle pondit, une demi-heure après son bain, un œuf sans coquille, enveloppé seulement dans une forte membrane, et bien conformé du reste. Immédiatement après s'être déchargée de ce fardeau, elle parut tout à fait remise, et s'endormit.

Dès lors, la Poule se guérit, et il y avait déjà quelques jours que toutes ses fonctions avaient repris leur état normal, lorsqu'elle fut mise en expérience, elle et le Coq, le 14 janvier.

Nous voulions savoir quelle était la quantité et la nature de l'orge consommée par ces deux oiseaux, ainsi que la composition de leurs excréments, afin de pouvoir déterminer, par différence, quelle est la part de la nourriture qui alimente les sécrétions pulmonaire et cutanée. On trouvait ensuite directement, par l'augmentation du poids des animaux, la quantité de nourriture qu'ils s'étaient assimilée.

Pour donner à cette expérience une base solide, il fallait partir d'un point fixe, bien déterminé, afin de pouvoir l'achever dans les mêmes conditions que celles où on l'avait commencée. Nous eûmes le bonheur de trouver ce point de départ, aussi fixe qu'il était possible de le désirer pour des êtres vivants, c'est-à-dire pour des êtres mus par une force telle que la vie, dont nous ne connaissons pas encore assez bien les effets pour pouvoir toujours les prévoir, et surtout les mesurer avec la même facilité que ceux d'une machine.

Nous avions remarqué que les Poules ne laissent tomber leurs excréments que pendant les premières heures de la nuit, et qu'elles n'en rendent jamais le matin avant d'avoir mangé. Il était facile de conclure de cette simple observation que ce n'est qu'à ce moment-là que les matières contenues dans le canal intestinal se trouvent avec lui dans un rapport tel, qu'il faut une ingestion de nourriture pour décider leur expulsion ; ou, en d'autres termes, qu'elles sont en équilibre avec la force qui tend à les en chasser. Ce n'était donc que le matin, et avant leur premier repas, qu'on pouvait rationnellement peser ces Poules, et les mettre en expérience, puisque ce n'est qu'alors qu'on peut espérer que leurs intestins contiennent un poids de substance restant sensiblement le même.

En conséquence des raisons que nous venons de passer en revue, on enleva, le 13 janvier 1843, à neuf heures du soir, toutes les auges de la cage. Le 14, à sept heures du matin, on pesa les Poules :

Le Coq pesait alors.	gr. 772,220
La Poule.	626,160

On leur donna :

Gravier	689,865
Craie.	89,228
Orge.	600,961

Le sable a été séché au rouge. Le poids de la craie, ainsi que celui de l'orge, est calculé d'après un échantillon séché à 100° C, dans un courant d'air sec, jusqu'à ce que son poids ne variât plus. C'est de cette manière que, pendant toute la durée de cette expérience, nous avons déterminé le poids de l'orge, de la craie et du gravier, donnés à nos Poules.

Quoiqu'à cette époque la Poule fût parfaitement bien portante, son ventre n'en restait pas moins très fortement tendu ; aussi pondit-elle de nouveau pendant la nuit du 17 au 18 janvier. Cet œuf n'etait, comme le premier, enveloppé que dans une membrane, et non pas dans une coquille.

Cet œuf pesait, frais	gr. 22,660
et desséché à 100°.	7,897

Les Poules continuèrent à être bien portantes pendant tout le reste de cette expérience, à laquelle on mit fin, le 21 janvier, à sept heures du matin, après avoir eu soin d'enlever, dès la veille, toutes les auges de la cage.

Le Coq pesait alors.	gr.	790,725
La Poule.		604,175

Il restait dans les auges :

Gravier	gr.	584,350
Craie.		81,856
Orge		135,712

Chaque jour, à neuf heures du matin, on avait enlevé avec soin jusqu'à la dernière trace des excréments du double fond en zinc. On se servait pour cela d'une lame de platine, afin de ne pas enlever de zinc. La matière détachée était immédiatement portée dans un vaste bain d'eau, à courant d'air sec, où on la laissait jusqu'à ce qu'elle ne perdît plus en poids. Ce bain d'eau a été chauffé à 100° ; et nous regrettons d'avoir autant élevé sa température, parce qu'il se dégage évidemment alors une quantité sensible de vapeurs ammoniacales. Desséchés de cette manière, les excréments pesaient pris ensemble : gr. 229,0707.

Nos Poules avaient donc consommé en une semaine :

Gravier	gr.	105,515
Craie		7,372
Orge		465,249

Le poids du Coq a augmenté de :	gr.	18,505
Celui de la Poule a diminué de :	»	21,985
Mais en tenant compte de l'œuf pondu, qui pesait :	»	22,660
on voit que son poids a effectivement augmenté de :	»	0,675

Une fois en possession de ces nombres bruts, il ne restait plus qu'à recourir à l'analyse élémentaire, pour savoir quelles étaient les parties constituantes de la nourriture et des excréments.

Telle que les Poules l'ont reçue, l'orge contenait 13,370 d'eau p. 100.

Incinérée, elle laissait en moyenne 3,3259 de cendres pour 100 d'orge sèche, ou 113,370 d'orge à l'état normal. L'analyse décele en moyenne 0,0028 de soufre pour 100 de ces cendres bien blanches. Il est probable que ce métalloïde y existe sous forme de sulfate.

L'orge entière et sèche, brûlée par l'acide nitrique en présence du nitrate potassique, donne en moyenne 0,14090 de soufre pour 100 ; d'où soustrayant la quantité du soufre qui
doit se trouver dans les cendres ; soit : 0,00009 ;

il reste : 0,14081 de soufre, qui doit provenir essentiellement des matières azotées contenues dans la graine. Il est possible cependant que les cendres contiennent plus de soufre que la

quantité qu'on y a trouvée, et cela parce que les cendres contenant de l'acide phosphorique, il peut arriver qu'il déplace au rouge l'acide sulfurique sur certains points, quoique cela soit peu probable, vu que ces cendres renferment toujours une forte proportion de carbonate calcique.

Nous avons regardé ce dosage du soufre comme nécessaire, parce que nous voulions être bien sûr que sa quantité était trop faible pour exercer une influence fâcheuse sur les résultats de l'analyse élémentaire.

Deux dosages de l'azote de l'orge, par le procédé de MM. Will et Varrentrapp, donnèrent pour :

I

0,7095 d'orge sèche,

0,1110 de platine métallique, équivalant à
0,0157 d'azote, ce qui correspond, abstraction faite des cendres de la graine, à 2,288 d'azote pour cent.

II

0,3320 d'orge sèche,

0,0514 de platine métallique, équivalant à
0,0073 d'azote : ce qui correspond, abstraction faite des cendres de la graine, à 2,274 d'azote pour cent de grain.

La graine d'orge bien desséchée contient en moyenne 2,281 d'azote. Nos analyses y ont donc décelé un peu plus de ce principe que celles de M. Boussingault, ce dont il ne faut pas s'étonner, puisque lui-même admet que la quantité des principes constituants contenus dans les plantes peut varier avec les terrains où elles croissent, et avec le mode de culture auquel on les soumet. Deux combustions faites avec le chromate plombique donnèrent :

I	II
0,4204 d'orge sèche,	0,3937 d'orge sèche,
0,7032 d'acide carbonique,	0,6547 d'acide carbonique,
0,2437 d'eau,	0,2266 d'eau,

valant en centièmes, et correction faite des cendres :

	I	II	MOYENNE :
Carbone	45,599	45,339	45,469
Hydrogène . .	6,422	6,375	6,399
Azote.	2,281	2,281	2,281
Oxygène. . . .	45,698	46,005	45,851
	100,000	100,000	100,000

A l'aide de ces données, il est facile de voir comment est composée l'orge qui a crû, en 1843, sur les terres basaltiques du bassin de Giessen. Après avoir été desséché à 100° C., ce grain renferme :

Carbone	43,9568
Hydrogène	6,1862
Oxygène	44,3260
Azote	2,2051
Cendres	3,3259
	100,0000

Les excréments desséchés à 100° dans un courant d'air sec pesaient. . . . . gr. 229,0707

100 de ces excréments laissaient en moyenne, lorsqu'on les brûle, gr. 22,9821 de cendres, auxquelles il faut ajouter le gravier avalé par les Poules, et qu'on a dosé séparément ; il s'élevait à gr. 68,9676, qui, ajoutés aux cendres contenues dans la totalité des excréments, 52,6452, produisent. . . . . gr. 121,6128

qui, soustraits des nombres ci-haut, laissent. . . . gr. 107,4579 pour exprimer la quantité de matières organiques contenues dans les excréments.

100 de ces excréments bien secs sont donc composés de :

	Gravier	30,1075
	Cendres	22,9821
Soit :	Substances inorganiques	53,0896
	Substances organiques	46,9104
		100,0000

Cent parties de cendres d'excréments débarrassées de gravier contiennent 0,000013 de soufre. Les excréments bien secs, oxydés par l'acide nitrique, en présence du nitrate potassique, donnent 0,000008 de soufre de plus que la quantité contenue dans les cendres elles-mêmes. Le soufre ne se trouvant dans les excréments, comme dans l'orge, qu'en quantité infiniment petite, et incapable d'influencer l'analyse élémentaire, nous ne nous en occuperons point, lors de son calcul.

Si l'analyse de l'orge nous offre des chances d'erreur, parce que ce grain contient des quantités très variables de cendres, l'analyse des excréments en offre d'analogues, mais bien autrement graves : car, non seulement ils ne renferment pas toujours la même quantité de substances inorganiques provenant de l'orge, mais on y trouve encore en assez forte

proportion les plus petits grains du gravier qu'avalent les Poules, quoi qu'on fasse pour les en séparer aussi complétement que possible. Une dernière cause d'erreurs gît dans l'inégale répartition du biurate ammonique, à la surface des excréments. Ces trois causes réunies font que nos analyses, quoique conduites avec toutes les précautions possibles, ne concordent pas bien entre elles.

Deux dosages d'azote ont fourni :

I

0,6555 d'excréments bien secs,

0,3210 de chloroplatinate ammonique, correspondant, déduction faite des cendres, à 3,980 d'azote pour 100.

II

0,5796 d'excréments,

0,3516 de chloroplatinate ammonique, correspondant à 4,121 d'azote.

Donc 100 parties d'excréments, bien secs, contiennent en moyenne :

4,050 d'azote.

Trois combustions avec le chromate plombique donnèrent :

I	II	III
0,2921 d'excréments:	0,2969 d'excréments:	0,7098 d'excréments:
0,4050 d'acide carboniq.	0,3930 d'acide carboniq.	0,8983 d'acide carboniq.
0,1347 d'eau,	0,1294 d'eau,	0,2915 d'eau,

valant en centièmes, et correction faite des cendres :

	I	II	III	MOYENNE.
Carbone . . .	49,066	46,829	44,796	46,8970
Hydrogène . .	6,622	6,252	5,908	6,2607
Azote. . . .	4,050	4,050	4,050	4,0500
Oxygène. . .	40,262	42,869	45,246	42,7923
	100,000	100,000	100,000	100,0000

De ces nombres, nous concluons que 100 parties d'excréments desséchés à 100° sont formées de :

Carbone	21,9995
Hydrogène	2,9370
Azote	1,8999
Oxygène.	20,0740
Cendres et gravier.	53,0896
	100,0000

§ II. — FORMATION ET PONTE DES ŒUFS CHEZ LES POULES NOURRIES AVEC DE L'ORGE.

Les Poules continuèrent, après l'expérience en question, à être soumises tout à fait au même régime. Nous eûmes encore de la Poule trois œufs, qu'elle pondit à des intervalles de temps fort inégaux. Ayant observé que les Poules semblaient avoir du dégoût pour la craie, il nous vint l'idée que c'était peut-être ce dégoût qui était la cause de l'absence de coquille des œufs. Pour nous convaincre de la vérité de cette supposition, nous enlevâmes la craie, à laquelle nous substituâmes du roc calcaire brisé en petits morceaux. Cette pierre était de la plus grande pureté, et ne contenait, outre le carbonate calcique, que des traces d'alcalis et de manganèse. La Poule se jeta avec avidité sur ce calcaire; aussi, comme on devait s'y attendre, son sixième œuf eut-il une coquille parfaitement bien conformée, ainsi que celle des vingt-cinq autres qu'elle pondit après lui, à l'exception de ceux qu'on la força de pondre avant terme, ainsi qu'on va le voir.

Un fait bien connu, c'est que le vitellus, ou jaune de l'œuf, se trouve tout formé dans l'ovaire, longtemps avant le moment où l'œuf doit être pondu; à peu près trois semaines auparavant déjà dans beaucoup d'exemples. Mais on ne connaît pas plus l'âge auquel il se détache de l'ovaire que le temps qu'il lui faut pour se couvrir d'albumine dans les oviductes, et celui qui est nécessaire à la formation de sa coquille. Si nos expériences n'ont pu jeter du jour sur les deux premières de ces questions, qui sont du ressort des anatomistes, elles ont en échange donné à la troisième une solution complète.

Avec un peu d'habitude, il est facile de percevoir avec la main, dans l'abdomen d'une Poule, l'œuf qu'elle pondra le lendemain; il est alors encore tout à fait mou. Ayant remarqué, comme nous l'avons dit plus haut, qu'en baignant la Poule on facilitait et accélérait beaucoup la sortie de ses œufs, nous pensâmes pouvoir apprendre de cette manière en combien de temps se forme la coquille de l'œuf. Pour être bien sûrs que les effets obtenus n'étaient pas dus au hasard, on baigna la Poule, à huit heures du soir, toujours dans les mêmes conditions, et à trois reprises différentes, assez éloignées entre elles pour qu'elle eût le temps de

pondre pendant cet intervalle un ou deux œufs normaux. Chaque fois, l'œuf fut pondu entre neuf et onze heures du soir : or, comme la poule faisait ses œufs entre huit et neuf heures du matin, il est donc clair qu'il ne faut à la coquille que dix à douze heures pour se déposer tout entière à la surface de l'œuf.

Constitution anatomique, formation et composition chimique de l'œuf.

Passons maintenant à quelques détails sur l'anatomie de l'œuf, et sur la manière dont il se forme. Ces deux articles sont empruntés au *Lehrbuch der speciellen Physiologie* de M. Rod. Wagner. Nous n'avons changé que fort peu de chose aux descriptions du savant professeur de Gœttingen.

L'œuf de Poule est enveloppé dans une croûte calcaire et dure (*testa*), formée presqu'en entier de carbonate calcique, ainsi que le prouve l'analyse de Prout :

97	carbonate calcique.
1	phosphate calcique.
2	matière organique.
100	

La coquille est perméable aux gaz, ainsi qu'à la vapeur d'eau. La circulation de ces principes est même tellement indispensable au développement du Poulet, que les œufs couverts d'un vernis n'éclosent jamais. La face interne de la coquille est criblée de petits trous, dans lesquels se fixent des prolongements excessivement déliés de la membrane coquillière (*membrana testæ*). Cette membrane est formée par la réunion de deux autres, dont l'extérieure est rendue rugueuse par les prolongements qui s'attachent à la coquille, tandis que la membrane intérieure qui la double, et qui s'applique sur le blanc, est parfaitement lisse. Ce n'est qu'au gros bout de l'œuf que ces pellicules se dédoublent, en laissant entre elles un espace rempli d'air atmosphérique presque pur. Ce réservoir d'air est d'autant plus grand que l'œuf est plus âgé.

La membrane coquillère est un tissu formé de fibres très solides, et doué de toutes les propriétés de l'albumine coagulée.

Entre la membrane coquillère et le vitellus ou jaune d'œuf, se trouve l'albumine (*albumen*) ou blanc d'œuf, dont les couches extérieures sont beaucoup plus fluides que celles qui s'appliquent autour du sac vitellin. Il y a même une adhérence si complète des cordons du sac vitellin avec les premières couches compactes du blanc, qu'il est presque toujours impossible de séparer la totalité de ces dernières sans déchirer les cordons. Ces cordons sont les *chalazes* ; ils sont formés de fibres délicates d'albumine coagulée, contournées sur elles-mêmes. Ces chalazes sont les deux

bouts de la membrane dite *chalazifère*, qui enveloppe le globe vitellin, et qui se ferme en se tordant sur elle-même et s'allongeant à ses deux pôles, probablement sous l'influence du mouvement péristaltique de l'oviducte.

La pellicule vitelline (*cuticula vitelli*), placée au-dessous de la membrane chalazifère, est tout à fait simple, transparente, et si mince qu'elle en est chatoyante. Elle s'applique directement sur le vitellus ; c'est au-dessous d'elle, et toujours à la partie de l'œuf tournée en haut, qu'on remarque la cicatricule dans laquelle se développe le Poulet ; elle est presque toujours légèrement adhérente à la pellicule vitelline. Si la cicatricule est toujours tournée vers la partie supérieure de l'œuf, cela tient à ce que cette partie du vitellus étant la plus légère, elle obéit aux lois de la pesanteur. On sait que le globe vitellin tout entier se conduit absolument de même, ce qui fait qu'on le trouve constamment à la partie supérieure des œufs qu'on a laissés quelque temps en repos.

Nous passerons rapidement sur la formation de l'œuf dans l'ovaire, parce qu'elle n'est pas d'un intérêt direct pour le sujet qui nous occupe ; nous dirons seulement que les ovules les plus jeunes ne sont formés que d'albumine, dans laquelle on voit se développer peu à peu des globules huileux, qui deviennent d'autant plus nombreux que l'ovule est plus âgé, et qui finissent par le rendre tout à fait opaque.

Occupons-nous à présent du détachement des ovules de l'ovaire, et de la formation des œufs dans l'oviducte. Plus l'ovule approche de sa maturité, plus la partie de l'ovaire dans laquelle il se trouve niché se gonfle à sa partie postérieure ; elle finit par le pousser au dehors, et le forcer à prendre tout à fait la forme d'une baie suspendue à une espèce de pédicule. Les ovaires présentent toujours plusieurs de ces baies pédiculées, ce qui leur donne souvent l'aspect de grappes de raisin. On voit sur la capsule qui enveloppe chacun des ovules, du côté opposé à celui par où elle est attachée à son pédoncule, une raie blanche assez large : c'est la cicatrice (*stigma*). On ne remarque pas de vaisseaux sanguins dans l'étendue de cette raie, tandis qu'il s'en trouve beaucoup sur tout le reste de l'enveloppe, à la surface de laquelle viennent s'épanouir, en vastes mailles rhomboïdales, les gros vaisseaux qui traversent le pédicule de chaque ovule. Cette cicatrice est la partie la plus mince du calice de l'ovule ; aussi est-ce elle qui s'ouvre pour le laisser passer.

L'ovule détaché de son calice tombe dans l'extrémité infundibuliforme de l'oviducte qui s'était approché pour le recevoir, et il s'y avance peu à peu, poussé par le mouvement péristaltique de cet organe, dont les parois musculeuses sont d'une grande force.

L'oviducte s'agrandit alors ; ses vaisseaux se gonflent de sang, et ses muqueuses sécrètent en abondance de l'albumine qui se dépose sur le

globe vitellin, autour duquel il forme les différentes couches que nous avons décrites, et qu'il est possible de détacher les unes des autres sur des œufs cuits durs.

C'est dans la partie inférieure et fort élargie de l'oviducte que l'œuf reçoit la pellicule coquillère, et enfin la coquille. Cette dernière se forme, parce qu'il se dépose à la surface de la membrane coquillère une liqueur tellement chargée de calcaire, qu'elle en est blanche et laiteuse. Ce calcaire y apparaît d'abord sous forme de cristaux, qui ne tardent pas à disparaître en se confondant de la manière la plus complète.

L'œuf paraît demeurer environ vingt-quatre heures dans la partie de l'oviducte élargie en poche.

Nous n'avons fait sur la nature chimique de l'œuf que quelques observations très superficielles, parce que nous comptons en faire le sujet d'un travail particulier.

L'albumine présente une forte réaction alcaline ; il est impossible d'y déceler directement la présence du fer, non plus que des sulfo-cyanures alcalins.

Le vitellus est parfaitement neutre ; il est impossible d'y déceler directement la présence des sulfo-cyanures alcalins, non plus que celle du fer, quoique nous ayons retrouvé ce dernier dans ses cendres.

Lorsqu'on traite le jaune d'un œuf cuit dur, par l'éther, à une température de 10° à 15° C., il lui abandonne toute son huile. En secouant la fiole dans laquelle se fait l'expérience, le globe vitellin se divise, et tombe au fond du vase sous forme de poudre parfaitement blanche, dont la forme rappelle tout à fait celle des grains de fécule. On pourrait bien en conclure que l'albumine nage au milieu de l'huile du vitellus sous forme de granules, sans aucune espèce de liaison entre eux ; mais il n'en est probablement pas ainsi. Il suffit pour s'en convaincre de jeter le jaune d'un œuf cru dans de l'éther ; il s'y contracte d'abord beaucoup en lui cédant son huile. On renouvelle l'éther jusqu'à ce qu'il n'enlève plus d'huile. Le vitellus se présente alors comme une masse coagulée, blanche, fibreuse et satinée. Ce coagulum retient une si grande quantité d'éther, qu'il faut le malaxer pour l'en retirer ; sans quoi, il ne fait que le gonfler sans pouvoir s'en dégager. Il nous semble qu'on doit conclure de cette observation que l'albumine du jaune forme un tissu, dans les mailles duquel s'accumule l'huile, et dans lesquelles peut pénétrer à sa faveur une certaine quantité d'éther, qui y reste emprisonné au moment où il se trouve en quantité suffisante pour en coaguler les parois.

Comme tout ce réseau albumineux se brise sous l'influence de la chaleur nécessaire pour en opérer la coagulation, à cause de la dilatation qu'elle produit dans les fluides qu'il renferme, on comprend pourquoi le vitellus des œufs cuits durs se présente sous forme de poudre, et non

pas de membrane, lorsqu'on le traite par l'éther. Suivant Prout, le vitellus est composé de :

Albumine	17
Huile	29
Eau	54
	100

Nous avons trouvé que celui des Poules, nourries en cage avec de l'orge, est formé de :

Albumine	19,49
Huile	27,84
Eau	52,67
	100,00

Remarquons en passant que cette analyse semble corroborer l'opinion généralement admise que les œufs des Poules naines sont plus riches en parties solides que ceux des Poules communes.

Pour doser l'huile du vitellus, il faut en évaporer la solution éthérée dans un courant d'acide carbonique, pour l'empêcher de s'enflammer et d'absorber l'oxygène de l'air. Lorsqu'on abandonne à elle-même, et hors du contact de l'air, l'huile extraite du vitellus à l'aide de l'éther, elle ne tarde pas à se séparer en deux couches d'inégale densité ; ce qui indique qu'elle contient deux corps gras différents. Cette huile est d'un beau jaune orangé ; son odeur, qui est fade, rappelle un peu celle du phosphure hydrique. Elle absorbe l'oxygène de l'air avec une rapidité vraiment extraordinaire, surtout entre 60° et 100° C.; puis elle se solidifie, et se change en une belle résine translucide, semblable au succin le plus pur.

Occupons-nous maintenant des autres parties de l'œuf.

Suivant Bostock (1re série des *Ann. de chim.*, t. LXVII, p. 36), l'albumine, ou blanc d'œuf, est composée de :

Albumine	15,5
Mucus	4,5
Eau	80,0
	100,0

M. Berzélius dit qu'elle contient 12 à 13,8 pour 100 d'albumine sèche.

Nous avons trouvé le blanc des œufs de nos Poules composé de :

Matière solide	21,57
Eau	78,43
	100,00

L'albumine de ces œufs contient donc, comme le vitellus aussi, plus de matière solide que celui des Poules communes.

M. Berzélius avait déjà reconnu dans le blanc d'œuf la présence d'une substance organique soluble dans l'alcool, qui n'est peut-être que le prétendu mucus, dont Bostock a signalé le premier la présence dans le blanc d'œuf. Nous avons retrouvé cette substance soluble dans l'alcool; et c'est elle qui nous a contraint à donner dans notre analyse du blanc d'œuf les matières solides sous ce nom, et non pas sous celui d'albumine. La substance soluble dans l'alcool de M. Berzélius se dissout aussi dans l'éther; elle se sépare de l'une et de l'autre de ces solutions lorsqu'on les secoue avec de l'eau, sous forme de longs filaments blancs et tenaces, que nous n'avons pas examinés d'une manière plus approfondie.

Nous n'avons jamais découvert dans l'albumine des œufs de nos Poules la moindre trace de substance grasse.

Avant de passer à l'étude du développement de l'œuf et à l'examen des changements qu'il subit sous l'influence de l'incubation, jetons un coup d'œil sur les différentes analyses de l'œuf de Poule frais, bien conformé, fécondé, et prêt à être couvé.

On admet en général qu'un œuf frais est formé de :

Coquille et ses membranes	11,1
Blanc d'œuf	59,7
Vitellus	29,2
	100,0

L'analyse de Prout donne les nombres suivants :

Coquille et ses membranes	10,35
Albumine	57,65
Vitellus	32,00
	100,00

M. Berzélius donne la composition suivante :

Coquille et ses membranes	10,69
Albumine	60,42
Vitellus	28,89
	100,00

Vauquelin trouve que les œufs des Poules nourries avec de l'avoine sont formés de :

Coquille	8,598
Matière animale	91,402
	100,000

Les œufs des Poules naines, nourries avec de l'orge, sont composés à l'état frais de :

Coquille et ses membranes.	16,8854
Blanc d'œuf	47,4039
Vitellus	35,7107
	100,0000

Lorsqu'on les dessèche à 100°, on trouve que ces œufs sont formés de :

Coquille et ses membranes	10,6713
Blanc d'œuf	10,2229
Vitellus	26,4155
Eau	52,6903
	100,0000

Développement anatomique, physiologique et chimique de l'œuf de Poule.

Nous aurons de nouveau recours pour cet article à l'excellent *Lerhbuch* de M. Wagner. Nous ne lui emprunterons cependant que les traits les plus saillants de cette histoire, à laquelle il a su donner tant d'intérêt.

Lorsqu'on soumet dans certaines conditions un œuf, bien conformé et fécondé, à une chaleur de 32° à 40° C., la vie s'éveille en lui, et le germe qu'il contient se développe avec rapidité. On peut reconnaître dans cette évolution quatre phases, que nous allons passer rapidement en revue.

Première période. — Depuis l'apparition des premiers rudiments de l'embryon, jusqu'à la formation du premier système circulatoire.

Cette période embrasse à peu près deux jours. Durant les premières heures, le germe tend à se détacher de plus en plus du vitellus et de la pellicule vitelline, à laquelle il reste cependant toujours un peu adhérent ; il prend une consistance plus membraneuse, et l'espace rempli de fluide qui l'entoure s'agrandit. Cette métamorphose du germe continue d'une façon très régulière ; à mesure qu'il se développe, le germe tend à se rapprocher toujours plus de la membrane coquillère.

Au milieu du premier jour, c'est-à-dire douze à quinze heures après le commencement de l'incubation, le germe, qui a pris la forme aplatie d'une feuille, s'est assez complétement détaché de la pellicule vitelline pour qu'on puisse l'en séparer.

De la quatorzième à la seizième heure se montre la première trace de l'embryon sous forme de raie blanche placée dans l'axe transversal de l'œuf.

Pendant le second jour, l'embryon, qui est alors long de deux lignes,

continue à se détacher du vitellus, au-dessus duquel il s'élève. On peut déjà voir les lobes du cerveau, et reconnaître les parties destinées à former plus tard les côtes et les parois abdominales; c'est alors qu'apparaît le cœur, qui se trouve niché dans une cavité, au-dessous de la tête de l'embryon.

De la fin du premier jour au milieu du second, s'opèrent, dans les parties du vitellus qui entourent l'embryon, des changements bien intéressants. Cette portion de la surface du vitellus s'étend, et il se forme autour de lui des amas de couleur foncée. On voit s'y former des espèces d'îlots séparés les uns des autres par de légères fissures, qui ne tardent pas à se réunir pour former des canaux, dont l'ensemble représente un système de mailles, dont les canalicules sont remplis d'un fluide limpide, incolore, ou jaune très clair, qui est le *sang*. Le cœur continue à se développer; bientôt apparaissent les deux gros troncs veineux, dans lesquels il chasse en se contractant ce même fluide incolore, qui remplit les canalicules que nous venons de décrire, et qui entourent l'embryon. Tout à coup, et sans qu'aucune observation ait pu faire connaître jusqu'ici de quelle manière se fait cette brusque métamorphose, le sang incolore devient rouge, et les canaux dans lesquels il coulait deviennent de véritables vaisseaux.

Trente-six heures après le commencement de l'incubation, on distingue déjà bien nettement un lacis de vaisseaux sanguins tout autour de l'embryon.

Le système vasculaire qui entoure l'embryon se développe, et il se forme à sa périphérie un canal circulaire, qui deviendra plus tard la veine dite terminale (*Vena terminalis*).

Deuxième période. — S'étendant jusqu'à la formation du second système circulatoire.

Cette seconde période, qui commence avec le troisième jour de l'incubation, finit du quatrième au cinquième. En d'autres termes, elle s'étend depuis l'apparition du système circulatoire, dans le vitellus, jusqu'à celle de l'allantoïde, qui, en allant s'appliquer contre la membrane coquillère, donne naissance au nouveau système respiratoire; le primitif disparaît alors.

C'est le troisième jour qui est le plus remarquable dans l'histoire du développement de l'embryon, dont toutes les parties sont alors bien nettement distinctes. L'embryon s'enveloppe peu à peu dans une membrane remplie d'eau appelée *amnios*, au sein de laquelle il continue à se développer. Les yeux, le bec, deviennent de plus en plus distincts.

C'est au quatrième jour que le premier système circulatoire (*circulation vitelline*) est dans toute sa force. On aperçoit au-dessous de la tête

de l'embryon trois points gorgés de sang, qui s'élèvent et s'abaissent alternativement; ce sont les trois divisions du cœur. A cette époque, le cœur ne cesse, pour ainsi dire, pas un instant de changer de forme et de position; c'est au quatrième jour qu'il échange décidément son ancienne forme de canal contre celle qu'il conservera toujours, et qui se complète dans les jours suivants. On distingue alors les corps de Wolff sous la forme de petits cæcums, qui, au cinquième jour, se replient sur eux-mêmes, et qui forment plus tard les reins.

Les intestins se forment pendant le quatrième jour de l'incubation. La gouttière, qui représente le canal intestinal, et qui est presque fermée au commencement du quatrième jour, ne tarde pas à l'être tout à fait, et à envelopper la totalité du vitellus. Le bec et la gorge, qui sont béants, aboutissent à un petit tube : le *larynx*, à l'autre bout duquel on voit attachées deux petites protubérances qui sont les premiers rudiments des poumons. Toutes les différentes parties du canal intestinal apparaissent ensuite les unes après les autres.

Revenons un instant en arrière. Dans la seconde moitié du troisième jour, il s'élève du rectum une excroissance vésicoïde; c'est l'*allantoïde* qui, sous forme de sac, s'étend et s'élève au-dessus, et autour de la partie postérieure de l'embryon.

L'allantoïde est très riche en vaisseaux sanguins. Ce nouvel organe croît rapidement, et s'allonge en forme de poire. Au quatrième jour, on voit à sa surface un superbe lacis de vaisseaux sanguins, qui naît d'une des branches de l'aorte; il part donc directement du cœur.

Au cinquième jour, l'allantoïde a l'aspect d'une grosse vessie portée sur un pédicule qui sort du nombril. A cette époque, l'allantoïde a, comme l'embryon lui-même, 11 millimètres de long.

Troisième période.—Depuis l'apparition de la circulation allantoïdienne, jusqu'au moment de la naissance du Poulet.

Cette période s'étend du sixième au vingt et unième jour. Il n'y a guère que les changements qui se passent dans les deux premiers jours de cette période qui aient quelque intérêt sous le point de vue physiologique. Pendant les seize jours qu'elle embrasse, tous les organes qui étaient déjà formés ne font que se développer, et ceux qui naissent alors ne sont pas d'un bien haut intérêt.

Lorsqu'on ouvre un œuf au commencement de cette période, il faut le faire avec toutes les précautions possibles. Comme il n'y a plus d'albumine au dessus de l'embryon, et que ce dernier est tout près de la membrane coquillère; comme de plus la pellicule vitelline s'est excessivement amincie, il est très facile de déchirer l'un et l'autre. L'espace rempli d'air qui se trouve au gros bout de l'œuf a beaucoup augmenté.

A mesure que le réseau de vaisseaux sanguins, qui enveloppait presque les deux tiers du vitellus, s'efface, l'allantoïde croît et s'étend. Le sixième jour, l'allantoïde a la forme d'une grande vessie aplatie, dont les dimensions ont presque doublé au septième jour. Il se couche un peu à droite de l'embryon, qui disparaît sous lui avec son amnios; c'est la partie supérieure de l'allantoïde qui est la plus riche en vaisseaux.

La pellicule vitelline se déchire; l'albumine s'approche du petit bout de l'œuf, où on la retrouve sous forme de masse jaunâtre, et assez consistante. Le vitellus a perdu sa consistance primitive; il est devenu beaucoup plus fluide.

L'embryon s'approche du gros bout de l'œuf.

Lorsqu'au sixième jour on ouvre un œuf, on voit les membres du Poulet s'agiter au moment où on ouvre la coquille.

Du sixième au septième jour, l'amnios se gonfle toujours davantage; il se resserre vis-à-vis de l'abdomen de l'embryon, et forme en s'étranglant une espèce de pédicule, savoir, *le nombril*, au travers duquel passent le pédicule de l'allantoïde et une circonvolution de l'intestin.

Du neuvième au onzième jour apparaissent les tuyaux des premières plumes sur la ligne médiane du dos.

L'allantoïde continue à envelopper toujours plus complétement l'embryon; ce sont essentiellement les téguments épidermiques qui se forment dans les derniers jours de la seconde semaine.

Au commencement de la troisième semaine, l'embryon manquant de place quitte peu à peu l'axe transversal de l'œuf pour s'étendre dans son axe longitudinal. Tout l'embryon avec le sac vitellin est alors enveloppé par l'allantoïde. Cet organe, soudé de toutes parts avec l'embryon, forme autour de lui une enveloppe continue, qui, d'autre part, s'applique avec tant de force contre la membrane coquillère qu'on ne peut plus l'en séparer. On voit nager dans l'eau qui remplit l'allantoïde des flocons d'une substance blanche plus ou moins abondante, et que nous avons prise pour du *biurate ammonique*. Ces flocons proviennent de l'urine du Poulet, et Jacobson prétend qu'ils sont formés d'*acide urique libre*.

Aussitôt que l'allantoïde enveloppe la totalité de l'embryon, il prend le nom de *chorion*.

Le sac vitellin diminue rapidement; tant parce que son contenu est absorbé, que parce que ce qui y reste se solidifie.

L'albumine et le fluide amniotique s'effacent de plus en plus.

Au dix-neuvième jour, les intestins, qui pendaient au dehors de la cavité abdominale, y entrent, entraînant avec eux le vitellus.

Quatrième période.

Naissance du Poulet.

On entend quelquefois le Poulet crier dans l'œuf, deux jours avant sa

naissance. Ceci a lieu toutes les fois que le petit réussit à percer avec son bec le chorion (l'allantoïde), et à pénétrer dans l'espace plein d'air, qui se trouve au gros bout de l'œuf.

Malgré ce contact incomplet des poumons avec l'atmosphère, la circulation continue à se faire par les vaisseaux ombilicaux. Plus tard, les violents mouvements du Poulet déterminent dans la coquille des fentes, qu'il élargit avec son bec, muni, dans ce but, d'une espèce de petite corne, qui ne tarde pas à tomber.

Nous avons trouvé que l'éclosion du Poulet s'opère un peu autrement: la tête de l'oiseau étant enfermée, à droite par le coude et à gauche par le genou, qui se touchent, en voûte, au-dessus d'elle, la tête s'enfonce, le bec en bas, dans la poitrine. Or, chaque fois que le petit crie, l'air, chassé avec force dans le larynx par les poumons, oblige la tête à se relever, et le bec à frapper avec force contre la coquille, avec l'appendice calcaire dont il est muni. Ce n'est point en usant la coquille, à force de la frotter avec son bec, que le Poulet l'ouvre, mais bien en la heurtant avec violence. On s'assure qu'il en est bien ainsi, en voyant que beaucoup d'œufs, près d'éclore, ont la coquille brisée au-dessus du point où appuie le bec du Poulet, lorsqu'il relève la tête, sans que, pour cela, le chorion, placé au-dessous de cette ouverture, soit déchiré; ce qui ne pourrait pas se faire si le Poulet ouvrait la coquille en l'usant avec son bec.

La mère aide beaucoup la sortie du Poulet, en cassant avec précaution la coquille tout autour du point où il s'est fait jour.

Le bec des Poulets est si faible au moment de leur naissance, qu'il leur serait absolument impossible de briser la coquille qui les enferme, si la nature n'y avait pas placé ce petit tubercule calcaire, qui s'en détache peu de temps après leur naissance. Tous les Poulets auxquels manque cette excroissance périssent dans l'œuf, où ils font de tels efforts pour sortir, qu'on les trouve toujours avec les mandibules renversées en bas, et déjetées à droite ou à gauche par la violence des coups qu'ils ont donnés à la coquille.

Incubation des œufs des Poules nourries avec de l'orge.

Voyons maintenant quels sont les changements que subit le poids des œufs pendant l'incubation.

Le 10 mai 1843, la Poule paraît vouloir couver; elle reste longtemps sur son nid. Le 11 mai, elle pond encore un œuf, mais très petit; comme d'ailleurs elle passe toute la journée sur son nid, on se décide à commencer avec elle une autre série d'expériences toutes physiologiques.

Le 13 mai, à neuf heures du matin, on donne à la Poule neuf œufs pondus les 8, 10, 12, 13 et 16 avril; puis les 6, 7, 8 et 10 mai. On les avait mis dans une grande corbeille d'osier, bien garnie de foin.

La poule avait pondu alors trente-deux œufs, dont vingt-six bien conformés, et six sans coquille.

Les neuf œufs que la Poule avait à couver pesaient ensemble. . . . . gr. 273,503
donc, chacun d'eux en moyenne. 30,389
Les plus vieux de ces œufs étaient plus légers de 2, 3, 4, 5 décigrammes que les plus jeunes.

Repesés une semaine après, le 19 mai, à neuf heures du matin, ces œufs pesaient ensemble. . . . . gr. 260,002
donc chacun d'eux en moyenne. 28,889

Le 26 mai, à neuf heures du matin, ces œufs pesaient ensemble. . . . . gr. 238,113
chacun d'eux en moyenne. 26,457

Les œufs des 13 avril et 7 mai, pesés au moment où leur coquille se fend, pesaient ensemble. . . . . gr. 51,564
chacun d'eux en moyenne. 25,782

Les deux Poulets qui en sortent, après s'être séchés en restant quelques minutes sous la mère, et n'ayant pas rendu d'excréments, pesaient ensemble. . . . . gr. 41,835
chacun d'eux en moyenne. 20,917

De ces données, on conclut directement qu'en représentant l'œuf frais avant l'incubation par 100, il perd :

5 pendant la première semaine;
9 pendant la deuxième;
3 pendant la troisième.
———
17

pour 100 donc de son poids initial. Cette observation avait été faite déjà par Prout, puisqu'il dit

qu'après une semaine d'incubation, l'œuf a perdu		5	—
— deux semaines	—	13	—
— trois semaines	—	16	p. 100 de son poids primitif.

Prout ajoute qu'au moment de l'éclosion, l'œuf est composé de :

Coquille	24,77
Membranes et reste d'albumine	2,95
Vitellus dans le ventre du Poulet.	16,77
Poulet	55,51
	100,00

ce qu'on peut exprimer comme il suit :

Coquille	24,77
Poulet et membrane	75,23
	100,00

Nous avons trouvé l'œuf éclos et encore humide composé de .

Coquille avec le chorion	18,869
Poulet et autres substances organiques . . .	81,131
	100,000

Desséché à 100°, on y trouve :

Coquille et ses membranes.	12,0646
Poulet	23,4133
Matières grasses solubles dans l'éther. . . .	7,8102
Eau	56,7119
	100,0000

En comparant cette analyse avec celle de l'œuf avant l'incubation, où il était formé de :

Coquille et ses membranes . . . . . . gr.	10,6713
Blanc d'œuf	10,2229
Vitellus	26,4155
Eau.	52,6903
	100,0000

on voit qu'en ne tenant pas compte de la perte de poids qu'il éprouve pendant l'incubation, l'œuf, sous l'influence de cette mystérieuse action de la nature, perd de l'eau, et acquiert des substances solides. Les matières contenues dans l'œuf se condensent donc sous l'influence de l'incubation, et nous verrons dans les conclusions de quelle manière s'accomplit cette intéressante métamorphose.

A la coquille restent attachées certaines parties organiques de l'œuf, ainsi que les sécrétions solides du Poulet.

La diminution de poids qu'éprouve l'œuf pendant l'incubation doit être due à une perte d'eau et d'acide carbonique.

Tous les calculs dont nous nous servons pour reconnaître quelles sont les métamorphoses de l'œuf pendant l'incubation sont basés sur les nombres fournis par les œufs des 13 avril et 7 mai, qui sont éclos les premiers. Nous ne pûmes tenir compte, dans le même but, des trois autres Poulets nés un peu plus tard, parce qu'ils sortirent si brusquement de leur coquille qu'elle fut mise en pièces, du moment où elle se fendit; en sorte qu'il fut impossible, comme nous l'avons fait d'abord, de peser le Poulet avec sa coquille entière un instant avant son éclosion.

La naissance des Poulets se fit dans l'ordre suivant : ce fut le 31 mai, dans l'après-midi, donc juste dix-huit jours après celui où avait commencé l'incubation, qu'on entendit pour la première fois piauler un des Poulets dans l'œuf : c'était celui de l'œuf du 8 mai; malgré cela, aucun des œufs n'était encore ouvert le 1er juin, à quatre heures du matin. A dix heures du matin, l'œuf du 13 avril présente un point ou-

vert; il se fend, et il en sort un Poulet taché jaune-noir. L'œuf du 7 mai, qui était alors entr'ouvert, éclôt à deux heures de l'après-midi, et il en sort un beau Poulet jaune. Le lendemain, 2 juin, naissent les œufs des 8, 10 et 6 mai, dans l'ordre où nous les nommons. Des deux premiers sortent des Poulets jaunes, et du dernier encore un Poulet taché de jaune et de noir.

Le 2 juin, au soir, on pèse les quatre œufs non éclos : celui du 16 avril était pourri ; celui du 12 contenait un petit bien conformé ; ceux du 8 et du 10 sont desséchés, surtout celui du 8. Ils avaient cependant commencé à se développer, puisqu'ils contenaient tous les deux un Poulet, mais avorté, quoiqu'ils fussent tous les deux déjà bien couverts de duvet.

L'œuf du	12 avril pèse.	gr.	25,5384
—	16 avril —		26,9645
—	8 avril —		20,8290
—	10 avril —		22,9100

Le hasard ayant voulu que ces quatre œufs fussent de la même semaine, il est donc impossible d'attribuer les différences qu'on trouve dans leur poids respectif, à ce qu'étant beaucoup plus âgés les uns que les autres, ils n'avaient pas le même poids, déjà avant l'incubation. On peut donc croire que, lorsqu'on les donna à couver, ces quatre œufs avaient à peu de chose près le même poids; ce qui permet d'admettre que les différences pondérales qu'on remarque maintenant entre eux ne doivent être attribuées qu'aux effets chimiques qui se sont passés dans leur sein.

La Poule, qui pesait avant l'incubation . .	gr.	672,1550
pesait le 2 juin, après une incubation continue de 21 jours.		483,2020
Elle avait donc perdu	gr.	188,9530

ce qui prouve que les Oiseaux qui couvent sont vraiment malades.

Le 2 juin, les cinq Poulets, n'ayant pas encore mangé, pesaient ensemble	gr.	97,810
Donc, en moyenne	gr.	19,562
Le 9 juin, la Poule pesait	gr.	474,617
— les cinq Poulets pesaient . . .		155,978
Donc, en moyenne	gr.	31,195

Pendant la première semaine de leur vie, ces Poulets recevaient chaque jour un demi-œuf cuit dur et haché fin, qu'on leur donnait en deux fois, le matin à six heures, le soir à cinq heures ; ils avaient encore près d'eux un vase toujours plein d'alpiste mondée, et un autre rempli d'eau.

La Poule continua à être nourrie d'orge ; mais, comme elle partageait avec ses petits les œufs et l'alpiste qu'ils recevaient, il nous fut impossible de peser la nourriture des Poulets ; elle aurait d'ailleurs été, à cause de sa nature animale, extrêmement difficile à doser d'une manière exacte.

Comme, pendant cette première semaine de la vie des Poulets, leur mère continue à les couver presque aussi assidument que les œufs mêmes, il ne faut pas être surpris de ce que son poids continue à diminuer.

Les Poulets en échange croissent avec une rapidité telle qu'ils gagnent, dans la première semaine, la somme fabuleuse de 59 pour 100 de leur poids initial.

C'est à cette époque qu'on voit pousser les premières plumes ; elles se montrent d'abord le long des ailes, puis ensuite à la queue, sur les cuisses et sur les pieds. Les Poussins mangent déjà de petites pierres, et se roulent dans le sable, comme les Poules adultes.

Pour faire une éducation comparative en plein air, on donna à une Poule commune douze œufs pondus en cage par notre Poule. Ils furent couvés une semaine avant ceux de notre expérience, et naquirent par conséquent aussi une semaine plus tôt ; malgré cela, ils restèrent constamment plus faibles et plus petits, ce qui venait sans doute de leur mode d'alimentation. Ils ne reçurent jamais d'œufs durs, mais seulement de l'alpiste mondée.

Nous anticiperons ici un peu sur l'ordre des faits, pour signaler une observation bien singulière faite sur ces deux couvées comparatives. Nos Poulets étaient, de même aussi que ceux qui étaient nés en plein air, les uns blancs, les autres fauves. Parmi les nôtres, les Poulets fauves, quoique très forts, restèrent plus petits que les blancs. Parmi les autres, non seulement, les Poulets fauves étaient plus forts que les blancs, mais ces derniers finirent par périr tous misérablement les uns après les autres, et il y en avait cinq sur les neuf Poulets nés de ces douze œufs.

Les quatre Poulets fauves libres sont des Coqs.

Des Poulets nés en cage, deux des blancs sont des Poules ; le troisième est un Coq. Les deux Poulets fauves sont des femelles.

Le 16 juin, la Poule pèse.	gr.	488,567
— les cinq Poulets pèsent . . .		263,270
Donc, chacun d'eux en moyenne . . .	gr.	52,654

Leur poids continue donc à s'accroître, et ils pèsent 68 pour 100 de plus que la semaine dernière.

Le poids de la Poule s'accroît d'une manière sensible ; ce qui vient de ce qu'elle couve ses petits d'une manière moins continue.

Les Poulets sont assez forts pour manger quelques grains d'orge.

Huit jours plus tard, le 24 juin, la Poule pèse gr. 505,624
— les cinq Poulets pèsent. 393,977
Chacun d'eux en moyenne . . . . . gr. 78,795

Le poids de la Poule croît encore. Les Poulets pèsent 48 pour 100 de plus que la semaine dernière.

A dater de ce jour, les Poulets, auxquels on avait donné pendant la semaine dernière jusqu'à un œuf tout entier par jour, n'en reçoivent de nouveau qu'un demi en une fois, à six heures du matin. On leur enlève aussi l'alpiste mondée, à laquelle on substitue de l'orge, dont on a soin de tenir une auge constamment remplie.

La Poule entre en mue, et on la sépare, le 26, d'avec ses Poulets, parce qu'elle commence à les maltraiter. Tout le corps des Poulets est couvert de plumes, excepté sur le ventre, le haut du dos, le cou et les tempes.

Le 1er juillet, les cinq Poulets pèsent. . . . . gr. 535,710
Chacun d'eux séparément. 107,142

Les Poulets ne pèsent que 5 pour 100 de plus que la semaine dernière. Il est malheureusement impossible de doser l'orge qu'ils mangent, parce qu'on est obligé, à cause de la petitesse des Poulets, de la leur donner dans un vase ouvert et à bords peu élevés, ce qui fait qu'ils en perdent beaucoup.

Les Poulets boivent une grande quantité d'eau; ils paraissent souffrir de la poussée de leurs plumes.

Le 7 juillet, les Poulets pèsent ensemble. . . . gr. 636,246
Chacun d'eux séparément. 127,249

Ils pèsent donc 18 pour 100 de plus que la semaine dernière.

Les Poulets ont perdu presque tout leur duvet, dont ils ne conservent plus que quelques brins épars sous le ventre et sur la nuque. Ce duvet possède une texture telle qu'il doit faire le passage des poils aux plumes; il est poil dans sa partie inférieure, et plume à l'autre bout. Les brins de duvet sont divisés, à leur partie supérieure, en plusieurs fibrilles barbelées, au nombre de 7, 11, 12, 15 ou 22.

Ce fut le 7 juillet qu'on pesa pour la première fois la nourriture de ces Oiseaux, qui mangèrent en une semaine :

Orge . . . . gr. 705,552

Le 14 juillet, on pèse les Poulets isolément, et on donne à chacun d'eux un numéro.

N° 1 est la plus petite des Poules blanches.
N° 2, la seconde en grandeur des Poules blanches.
N° 3, le Coq blanc.
N° 4, la plus grande des Poules fauves.
N° 5, la plus petite des Poules fauves.

Le N° 1 pesait alors	gr. 121,618
— N° 2	154,611
— N° 3	184,926
— N° 4	140,381
— N° 5	132,761
Ensemble. . . .	gr. 734,297
En moyenne	146,859

Ils pèsent donc 15 pour 100 de plus que la semaine précédente.

Le 18 juillet, les Poulets avaient mangé :

Orge	gr. 816,841
Le N° 1 pèse alors	gr. 158,578
— N° 2	204,436
— N° 3	232,573
— N° 4	180,909
— N° 5	165,144
Ensemble. . . .	gr. 941,640
En moyenne	188,328

Ils pèsent donc 28 pour 100 de plus que la semaine dernière.

Dès lors, ils mangent :

Orge	gr. 937,686

Le 29 juillet :

Le N° 1 pèse	gr. 156,737
— N° 2	218,028
— N° 3	248,146
— N° 4	203,599
— N° 5	186,293
Ensemble. . . .	gr. 1012,803
En moyenne	202,560

Les Poulets pèsent donc 7 pour 100 de plus que la semaine dernière.

Le Poulet n° 1 a été malade pendant toute la semaine ; aussi son poids a-t-il un peu diminué. Celui des autres a continué d'augmenter, quoique faiblement. Ces Oiseaux n'ont plus de duvet ; ils sont tous en pleine mue, et revêtent leur second plumage, qu'ils oignent fréquemment avec l'huile de leur glande adipeuse.

Le 4 août, les Poulets avaient mangé :

Orge	gr.	897,784
Le N° 1 pesait alors	gr.	172,032
— N° 2		238,270
— N° 3		277,018
— N° 4		216,437
— N° 5		205,524
Ensemble. . . .	gr.	1109,281
Chacun d'eux, en moyenne. . . .		221,856

Ils pèsent donc 9 pour 100 de plus que la semaine dernière.

Le 11 août, les Poulets avaient mangé :

Orge	gr	786,578

A cette époque,

Le N° 1 pesait	gr.	186,578
— N° 2		258,396
— N° 3		309,235
— N° 4		237,359
— N° 5		219,807
Ensemble. . . .	gr.	1211,375
Chacun d'eux, en moyenne. . . .		242,315

Ils pèsent donc 9 pour 100 de plus que la semaine dernière.

Le 18 août, les Poulets avaient mangé :

Orge	gr.	986,472

A cette époque,

Le N° 1 pesait	gr.	207,056
— N° 2		258,598
— N° 3		348,152
— N° 4		264,343
— N° 5		254,701
Ensemble. . . .	gr.	1332,850
Chacun d'eux, en moyenne. . . .		266,570

Ils pèsent donc 10 pour 100 de plus que la semaine dernière.

Le 2 septembre, donc au bout de deux semaines, les Poulets avaient mangé :

Orge	gr.	1850,743

A cette époque,

Le N° 1 pesait	gr.	206,419
— N° 2		321,388
— N° 3		306,234
— N° 4		289,617
— N° 5		288,867
Ensemble. . . .	gr.	1412,525
Chacun d'eux, en moyenne. . . .		282,505

Ils pèsent donc un peu moins de 6 pour 100 de plus que la dernière fois. Mais, comme cette augmentation de poids s'est opérée en deux semaines, on a lieu d'être surpris que les Poulets de cet âge n'aient pas gagné plus de 3 pour 100 par semaine. Ceci vient, sans doute, de ce qu'à deux reprises différentes on a pendant ce temps laissé les Poulets un jour entier sans leur donner de nourriture ; ce qui, sans altérer visiblement leur santé, a, chaque fois, notablement diminué leur poids du jour au lendemain. De plus, les Poulets sont en pleine mue.

Le 9 septembre, les Poulets avaient mangé :

Orge	gr. 712,495

A cette époque,

Le N° 1 pesait	gr. 219,359
— N° 2	358,644
— N° 3	332,442
— N° 4	311,645
— N° 5	316,448
Ensemble. . . .	gr. 1538,538
Chacun d'eux, en moyenne. . . .	307,707

Ils pèsent donc un peu moins de 9 pour 100 de plus que la semaine dernière.

Le 16 septembre, les Poulets avaient mangé :

Orge	gr. 1029,428

A cette époque,

Le N° 1 pesait	gr. 236,630
— N° 2	379,778
— N° 3	331,629
— N° 4	315,879
— N° 5	336,776
Ensemble. . . .	gr. 1600,692
Chacun d'eux, en moyenne. . . .	320,138

Ils pèsent donc 4 pour 100 de plus que la semaine dernière.

C'est à cette époque que des circonstances toutes spéciales nous forcèrent de terminer brusquement cette expérience que nous comptions poursuivre encore pendant quelques mois. Nous espérons cependant que, malgré ce malheur, notre travail n'aura point totalement manqué le but que nous nous étions proposé d'atteindre en le commençant, puisqu'au moment où l'on y a mis fin, le poids des Poulets ne variait guère que de 4 à 5 ou 6 pour 100 par semaine ; tandis que celui des Poules adultes placées dans les mêmes circonstances oscille entre 2, 3 et 4 pour 100. Comme, de plus, les Poulets ne mangeaient alors presque pas plus d'orge que leurs parents, on peut donc pour ces deux raisons admettre que nos dernières pesées ont été faites sur des Oiseaux dont la

crue était achevée, et qui n'avaient plus besoin d'une *ration d'accroissement ;* mais seulement de cette même *ration d'entretien* qui est nécessaire aux adultes.

CONCLUSIONS.

En jetant un coup d'œil sur les expériences décrites dans ce Mémoire, nous voyons que la paire de Poules, qui a été leur but, a consommé, pendant la semaine où elle a été en expérience, 100 parties d'orge nomale pour subir une augmentation de 4 pour 100 de son poids initial.

On est frappé de voir combien est grande la quantité de soufre des aliments que les Poules ont fixée. Ce fait donne à penser que ce soufre existait dans la nourriture sous forme de combinaison organique, et que, peut-être, il sera une fois possible de calculer, à l'aide de cet agent, la masse de substance azotée sulfurée qui a passé dans le corps d'un animal, et qui s'y est fixée ; ce qui serait de la plus grande utilité, puisqu'il paraît bien établi que ce ne sont que les substances de cette nature contenues dans les plantes qui peuvent être directement assimilées par les animaux.

On a vu que nos Poules ont pris en une semaine : gr. 465,249 d'orge supposée desséchée à 100°. Ce grain est composé de :

Carbone	gr. 208,4801
Hydrogène	29,3386
Azote	10,2596
Oxigène	201,6970
Cendres	15,4737
	gr. 465,2490

Elles ont pris de plus :

Gravier	gr. 105,5150
Calcaire	7,3720
	gr. 112,8870

Elles ont rendu :

Excréments secs	gr. 229,0707

composés de :

Matières inorganiques	121,6127
— organiques	107,4580
	gr. 229,0707

Les matières organiques de ces déjections sont formées de :

Carbone	gr. 50,3946
Hydrogène	6,7277
Azote.	4,3519
Oxigène	45,9838
	gr. 107,4580

En soustrayant de l'orge et des matières minérales mangées par les Poules, leurs excréments, on trouve qu'elles ont fixé :

Carbone	gr. 158,0855
Hydrogène	22,6109
Azote.	5,9077
Oxigène	155,7132
Cendres, gravier et calcaire	6,7480
	gr. 349,0653

Les poids réunis du Coq et de la Poule ont augmenté de. gr.	19,1800
d'où soustrayant.	6,7480
pour les matières inorganiques, fixées ou retenues mécaniquement, il reste.	12,4320

pour leur accroissement en substance organisée.

En considérant ces chiffres, on est surpris de voir que les Poules se sont approprié infiniment plus du carbone que de l'hydrogène, et surtout de l'azote de l'orge; plus de la moitié de ce dernier principe se retrouve dans les excréments sous forme de biurate ammonique, ainsi que nous le dirons plus loin. Bien que ce fait fût à prévoir, il n'est pas moins fort intéressant de le voir appuyé de l'expérience. Nous nous proposons de répéter cette expérience sur des Oiseaux carnivores, afin de savoir si l'azote fixée par eux est a celui qu'ils rejettent dans la même proportion que chez les Oiseaux granivores.

Nous sommes trop heureux de pouvoir dire que les belles et difficiles expériences entreprises sur des Tourterelles, par l'infatigable M. Boussingault, l'ont amené a des conclusions analogues à celles que nous venons de tirer des expériences qui nous sont propres. La faible différence qu'on remarque entre elles provient, sans doute, de ce que l'expérience de M. Boussingault n'a pas été continuée assez longtemps; en effet, lorsqu'on change brusquement la manère de vivre des animaux, on remarque toujours dans leurs fonctions vitales un léger dérangement, qui se trahit par cette diminution du poids initial, qui n'a point échappé à la sagacité du savant de Bechelbronn. C'est afin de parer à cet inconvénient, bien connu des agriculteurs, que nous avons tenu nos Poules, longtemps avant l'expérience, dans la cage où elle a été faite. Quoique ces Oiseaux aient moins perdu, par la transpiration pulmonaire et cu-

tanée, que les Tourterelles de M. Boussingault, elles ont cependant perdu assez pour qu'on puisse établir sous ce point de vue-là une ligne de démarcation bien tranchée entre les Oiseaux et les Mammifères, puisque les expériences entreprises par M. Boussingault sur des Vaches et des Chevaux, établissent de la manière la plus positive que ces derniers animaux rendent beaucoup plus des principes de la nourriture, par les déjections alvines, que les Oiseaux dont nous venons de parler. Il est possible que cette curieuse différence entre ces deux classes d'animaux vienne de ce que les Oiseaux ayant une chaleur corporelle beaucoup plus élevée que celles des Mammifères, ils doivent naturellement brûler beaucoup plus des principes de la nourriture pour l'alimenter et la soutenir.

On a vu qu'en fixant. . . . . gr. 342,3173
de matières organiques provenant de l'orge, le poids
des deux Poules s'est accru de. 12,4320
il faut donc que tout le reste des principes de l'orge ait servi d'aliment aux sécrétions pulmonaire et cutanée.

Nous regrettons beaucoup de n'avoir pu doser directement les produits de la respiration de ces Oiseaux pendant la durée de l'expérience, parce que la connaissance de leur composition aurait fourni, sur la nature des principes de l'orge qui avaient été assimilés, des données certaines, qui auraient pu jeter peut-être quelque jour sur la mystérieuse formation de la fibre musculaire et de la graisse. Dès lors, la brillante et difficile expérience entreprise sur des Tourterelles par M. Boussingault est venue répondre à nos vœux. Ce savant est donc le premier qui ait donné aux expériences physiologiques de cette nature toute l'étendue et toute la précision qu'elles doivent avoir. C'est un nouveau et immense service rendu par cet habile chimiste aux sciences d'observation appliquées à l'étude de la vie ; c'est une voie nouvelle tracée aux expérimentateurs, qui, sans doute, ne refuseront point leurs forces à ce sol, qui ne demande qu'à être labouré pour donner d'immenses récoltes.

L'expérience rapportée plus haut établit donc que :

Un Coq et une Poule pesant ensemble :	gr. 1398,3800	
mangent par jour	66,4641	d'orge
et	15,0736	de gravier,
ainsi que	1,0531	de calcaire
Ensemble . .	gr. 82,5908	

soit : pour 100 de ces Poules vivantes, et par jour :

gr. 4,7529 d'orge,
1,0779 de gravier,
0,0753 de calcaire.

gr. 5,9061

Les excréments rendus chaque jour par ces deux Oiseaux pèsent ensemble : gr. 32,7244 : soit, pour 100 du poids de ces Poules vivantes et par jour. . . . . gr. 2,3402 composés de :

Matières organiques	gr. 1,0977
— inorganiques	1,2425
	gr. 2,3402

Donc les déjections alvines des Poules contiennent la presque totalité des matières inorganiques qu'elles prennent, et un quart seulement des matières organiques qu'elles avalent.

La quantité de substances minérales, que cette expérience prouve rester dans le corps des Poules, paraît trop forte ; mais il n'en est rien : il suffit, pour s'en convaincre, de considérer combien est variable le poids des petits graviers qu'on trouve dans l'estomac de tous les Oiseaux granivores, et qui paraissent être une des conditions essentielles de leur digestion. Nous croyons donc pouvoir avancer que les matières minérales restées dans le corps de nos Poules ne sont, pour la plus grande partie, du moins, composées que de ce gravier retenu mécaniquement dans leur estomac.

Comme il était intéressant de savoir sous quelle forme se trouve l'azote dans les excréments des Poules, nous avons analysé un échantillon de ceux qui provenaient de l'expérience. Nous avons reconnu de cette manière que, pris ensemble, ils devaient contenir gr. 2,6520 d'acide urique; comme ce corps s'y trouve à l'état de biurate ammonique, on calcule que, sous cette forme, il doit peser : gr. 2,7847, qui représente : gr. 0,5466 d'azote, soit un septième environ du poids de ce principe, que l'analyse prouve exister dans les déjections des Poules. Quoiqu'il soit probable que nous ayons évalué trop bas la quantité de biurate ammonique, à cause des difficultés qu'offre son dosage, nous pensons cependant que ce n'est point a ce sel qu'est essentiellement départie la fonction de conduire au dehors du corps la plus grande partie de l'azote, qui n'y reste pas fixée sous une forme ou sous une autre.

Rappelons en passant encore ici que nos recherches viennent appuyer, de la manière la plus complète, le fait bien établi déjà, de l'absolue nécessité de la présence du carbonate calcique dans la nourriture des Poules, pour que leurs œufs aient une coquille.

Dans la seconde partie du Mémoire, nous avons établi qu'il ne faut à la coquille des œufs que dix à douze heures au plus pour se former. La rapidité avec laquelle se produit cette enveloppe de l'œuf est telle, qu'elle doit être due à de puissantes forces chimiques. Il faut que le calcaire dissous dans l'estomac par les acides carbonique, lactique ou chloride hydrique, arrive fluide dans l'utérus, et qu'il ne se décompose que là, peut-être même seulement à la surface de l'œuf, et par double décomposition, en présence des sels alcalins ou des alcalis de l'albumine.

Les belles expériences de deux célèbres physiologistes allemands, MM. Gmelin et Tiedemann, ayant prouvé de la manière la plus évidente la présence du chloride hydrique dans le liquide sécrété par les parois de l'estomac des Poules, il est bien probable que c'est dissous dans l'acide carbonique dégagé par cet acide des carbonates terreux neutres avalés par les Poules, que le carbonate calcique arrive dans l'utérus, sur les parois duquel il se dépose, tandis que l'acide carbonique qui le tenait en dissolution se dégage.

En étudiant la composition de l'œuf, on a dit que le vitellus ayant une pesanteur spécifique beaucoup plus faible que celle de l'albumine, il s'élève toujours à la partie supérieure des œufs qu'on laisse quelque temps en repos. Il est probable que c'est pour parer au développement inégal des différentes parties de l'œuf, qui aurait infailliblement lieu par suite de cette disposition-là, que la nature a donné aux Poules le remarquable instinct de retourner souvent les œufs qu'elles couvent.

Dans la formation de l'œuf, un fait saute aux yeux, c'est que ses parties mettent d'autant plus de temps à se développer qu'elles sont plus essentielles à la formation du Poulet. La croissance du vitellus, qui est l'essence de l'œuf, s'effectue avec une lenteur telle, qu'on ne sait pas en combien de temps elle s'achève. Nous le voyons naître dans l'intérieur d'une glande spéciale formée, comme tous les organes de cette nature, d'un lacis compacte de vaisseaux sanguins. Consistant d'abord en une masse homogène et transparente d'albumine, il ne tarde pas à se remplir d'une multitude de gouttelettes d'huile. En analysant le vitellus de l'œuf mûr, nous y découvrons de même encore de l'albumine et une huile d'un jaune orangé. Dans ses cendres, nous trouvons beaucoup de soufre, d'alcalis, et surtout de phosphate magnésique, provenant sans doute du phosphate ammonico-magnésique. Or, tous ces principes se retrouvent tels quels dans le sang : qu'en conclure, sinon que les ovaires sont des espèces de filtres destinés à séparer du sang, de l'albumine, des corps gras, ainsi que tous les sels nécessaires à la formation du vitellus. Le vitellus contient donc, condensés de la manière la plus compacte, tous les éléments indispensables à la formation de l'Oiseau; plus, une certaine quantité d'huile destinée à alimenter cette combustion, que nous retrou-

vons partout où se manifeste la moindre trace de vie animale. Envisagé de cette manière, le vitellus peut être considéré comme l'essence du sang. Effectivement, il est formé tout entier d'albumine destinée à la production de la fibre musculaire ; de graisse destinée à lubréfier les organes et à alimenter la respiration ; enfin de phosphore, de soufre, d'alcalis et de terres, qu'on retrouve dans toutes les parties des animaux, et surtout dans leurs os.

Il est clair que, puisque la production du vitellus soustrait au sang justement ceux de ses principes qui sont le plus essentiels au soutien de la vie, il ne faut pas s'étonner si les Oiseaux sont malades pendant la ponte, ni s'ils tombent souvent dans un inévitable état d'épuisement lorsqu'elle est achevée.

Un fait à noter avec soin, c'est que le vitellus est absolument neutre aux papiers réactifs. Ce fait était d'ailleurs à prévoir, car il ne pouvait contenir un acide, puisqu'il aurait dissous et liquéfié son albumine ; il ne pouvait pas non plus contenir, comme l'albumine, un alcali caustique en combinaison instable, parce qu'il se serait emparé de son huile en formant un savon avec elle.

Il est absolument impossible de déceler directement la présence du fer dans le vitellus : ce n'est que dans ses cendres que nous avons reconnu ce métal.

Le blanc d'œuf, que sécrètent les parois de l'oviducte et non point les ovaires, est excessivement alcalin ; il se dépose autour du vitellus en couches d'autant moins denses qu'elles s'éloignent davantage de lui ; ce qui fait qu'elles s'enveloppent sans jamais se confondre. Ceci vient sans doute de ce que les couches de blanc d'œuf les plus rapprochées du vitellus contiennent moins d'eau que celles qui sont plus extérieures, et qui, ayant été les dernières formées, n'ont pas encore eu le temps de perdre la plus grande partie de l'eau qui les tenait en dissolution ou en suspension, en la cédant aux parois de l'oviducte qui, sans doute, la résorbent aussitôt.

Enfin, c'est dans l'extrémité inférieure et la plus large de l'oviducte qui s'ouvre dans le cloaque, que l'œuf reçoit la dernière couche d'albumine, qui est très mince et coagulée, de même que la première, qui se dépose d'abord à la surface du vitellus. Nous voyons donc que les deux extrémités supérieure et inférieure de l'oviducte sécrètent de l'albumine coagulée et non point gélatineuse, comme toutes les autres parties de cet organe.

C'est sur la dernière couche d'albumine coagulée enveloppant tout l'œuf que se forme la coquille, qui apparaît d'abord à sa surface comme des rugosités d'aspect cristallin.

Des deux couches d'albumine coagulée qui enveloppent le blanc d'œuf,

la première, celle qui s'applique sur le vitellus et qui porte les chalazes, doit s'être produite par le détachement de l'épiderme des parois internes du haut de l'oviducte, sous l'influence de la pression exercée sur elles par le passage du vitellus entraîné dans cet organe par son mouvement péristaltique. Le vitellus, continuant sa route tortueuse au travers de l'oviducte, s'enveloppe de cette tunique épidermique, dont les deux extrémités se ferment en se tordant sur elles-mêmes.

Quant à la dernière couche fibreuse d'albumine coagulée dont la production précède celle de la coquille, elle doit avoir un autre mode de formation que la première. Cette membrane suit tellement bien toutes les sinuosités de la coquille, elle se glisse avec une telle précision dans toutes ses anfractuosités, entre toutes ses molécules, que la formation de ces deux parties de l'œuf doit être tout à fait simultanée et dépendante d'une même action chimique que nous n'essaierons pas d'expliquer, puisque nous ne pourrions la baser que sur des hypothèses. Mais la ponte des œufs sans coquille semble être en opposition avec cette prétendue formation simultanée : nous ne le pensons pas ; car nous sommes convaincu que la formation de la membrane albumineuse est due à la première action de la force chimique, dont la seconde, *lorsqu'elle a le temps de s'effectuer*, est le dépôt de la substance calcaire.

On a vu que le vitellus est formé d'un réseau albumineux, dont les mailles enferment une matière grasse. On se convainct facilement que l'albumine existe bien sous cette forme dans le vitellus, lorsqu'on examine les premiers stades du développement du système circulatoire du Poulet, dont on voit les derniers embranchements veineux s'épanouir à la surface du vitellus en mailles rouges, de la plus grande beauté, qui enveloppent des espaces remplis d'une huile jaune et fluide. Il faut donc que les filets d'albumine qui constituent le squelette du vitellus deviennent, sous l'influence de la vie (fermentation vitale ou organisante), les chemins d'exploitation de cette vaste mine de combustible, destinée à servir tant directement qu'indirectement a la formation du Poulet.

Quant au blanc d'œuf, il est formé d'une combinaison d'albumine avec de la soude caustique. Les intéressantes expériences de M. Wurtz ayant prouvé que l'albumine pure déplace l'acide carbonique des carbonates alcalins, on peut donc adopter en toute sécurité l'opinion que la soude se trouve à l'état caustique dans le blanc d'œuf. Le blanc d'œuf est formé de plusieurs couches superposées et distinctes ; chacune d'elles est enveloppée dans un réseau membraneux de la plus grande ténuité, qu'on isole facilement en battant le blanc d'œuf avec de l'eau. C'est ce même réseau membraneux de l'albumine qu'on trouve au fond de la coquille, sous forme de gâteau jaune, accompagné d'acide urique, lors de la naissance du Poulet. Le blanc d'œuf est donc une espèce de filet dont les

mailles emprisonnent de l'albuminate sodique gélatineux. Cette combinaison est si facile à détruire, qu'elle doit favoriser singulièrement toutes les actions nécessaires au développement du Poulet.

L'albumine contient une si forte proportion d'alcalis, qu'on est surpris d'y rencontrer autant de phosphate calcique, dont la présence sous forme soluble est incompatible avec celle des alcalis.

Il est probable que les fonctions de l'albumine sont : 1° de fournir au jeune Oiseau le phosphate calcique de ses os, et une partie des autres sels terreux et alcalins nécessaires à sa formation ; 2° ensuite, non seulement de lui donner de l'eau et la plus grande partie de l'albumine destinée à la production de sa fibre musculaire, mais aussi de retenir l'acide carbonique exhalé par l'embryon, dans les premières heures ou même aussi dans les premiers jours de sa vie. Cet acide carbonique agit sur l'albuminate sodique, et s'empare de sa soude. Il se passe alors, sous l'influence des forces vitales et d'un grand excès d'acide carbonique, une action différente de celle qui a lieu ordinairement, puisque cette fois c'est l'acide carbonique qui déplace l'albumine, tandis que, dans nos laboratoires, l'inverse a lieu. L'albumine devenue libre peut donc se liquéfier et participer à la formation du Poulet.

Une autre question, tout aussi importante que celle que nous venons de discuter, est celle de l'état sous lequel existe le soufre dans le blanc d'œuf : nous l'y avons vainement cherché, de même que dans le vitellus, sous forme de sulfocyanure. L'odeur et toutes les propriétés chimiques du blanc d'œuf donnent à penser que c'est sous forme de soufre libre qu'il y est uni. On trouve en général des matières susceptibles d'oxydation dans tous les corps au sein desquels doit se développer une vie nouvelle. Il est facile de se convaincre de la vérité de cette assertion, en étudiant la composition des graines ainsi que les transformations qu'elles subissent sous l'influence de la germination. Or, comme l'œuf est la graine destinée à reproduire les animaux, il est logique de penser que sa composition et ses métamorphoses ressemblent à celles des graines des végétaux; mais comme l'œuf doit résister à des forces oxydantes, de beaucoup plus violentes que celles qui agissent sur la graine, on doit croire que ses parties constituantes sont aussi désoxydées que possible. Il est donc probable que l'œuf ne contient point des sulfates, mais des sulfures, et point de phosphates, mais des phosphures ou même du phosphore libre et dissous dans l'huile du vitellus, ainsi que le donne à penser la forte odeur de poisson qui la caractérise, et la facilité avec laquelle sa solution éthérée s'enflamme, pour peu qu'elle soit concentrée et que la température ambiante s'élève.

En parlant de la composition des coquilles d'œufs, nous avons dit que les œufs des Poules nourries par Vauquelin dans des chambres fermées,

et avec de l'avoine seule, étaient, de tous ceux qui ont été analysés, ceux dont la coquille était la plus légère. Qu'en conclure, d'après les faits connus? c'est que si Vauquelin avait continué plus longtemps son expérience, il n'aurait pas tardé à avoir des œufs sans coquille, parce qu'il ne donnait pas de calcaire à ses Poules. On sait que les Oiseaux ne pondent des œufs avec leur coquille que lorsqu'on leur fournit toutes les substances inorganiques nécessaires à la formation de cette dernière.

Nos analyses des œufs donnent, pour la coquille avec ses membranes ainsi que pour le vitellus, des nombres beaucoup plus forts que ceux qu'on trouve dans toutes les analyses d'œufs faites jusqu'ici. Cette différence ne peut provenir que du mode d'alimentation de nos Poules, qui avaient à leur disposition autant d'orge et de calcaire qu'elles en voulaient. La pesanteur si extraordinaire de la coquille des œufs de nos Poules a cependant aussi une autre cause : c'est qu'il est bien avéré que, de toutes les espèces de Poules, c'est celle sur laquelle nous avons expérimenté qui pond les œufs les plus durs; il ne faut donc pas être surpris que leur enveloppe soit si pesante.

Dans l'étude du développement de l'œuf, le fait le plus saillant, celui qui doit frapper le plus vivement le chimiste, est la présence de ces deux circulations qu'on voit se succéder chez l'embryon. La première, incomplète, ne s'étend pas au-delà du vitellus, à la surface duquel on la voit apparaître ; la seconde, répondant à un besoin plus impérieux d'oxigène, dépasse le blanc d'œuf et vient s'épanouir sur la face interne de la coquille, à travers les pores de laquelle se fait, par son intermède, une absorption d'oxigène, et une sécrétion d'acide carbonique et d'eau. La coquille est, au Poulet d'un certain âge, à la fois l'organe des sécrétions gazeuses pulmonaire et cutanée.

Il est absolument indispensable de s'assurer si, durant l'existence de la première circulation, il y a sécrétion d'acide carbonique, et, si c'est le cas, de déterminer aussi ce que ce gaz devient. Nous le répétons : nous croyons qu'à cette époque il est absorbé par l'albuminate sodique du blanc d'œuf, dont il met en liberté l'albumine, qui, pouvant alors obéir à l'attraction du vitellus, est engloutie par lui.

Le sang est incolore, au moment où on le voit circuler pour la première fois au milieu des îlots graisseux du vitellus : jouit-il déjà de toutes les propriétés qu'il aura plus tard, ou bien n'est-ce qu'une espèce de chyle destiné à produire bientôt après le fluide vital, sous l'influence d'une action aussi mystérieuse que difficile à étudier?

C'est le troisième jour qui est le plus intéressant de tous ceux du développement embryonnaire. L'embryon s'enveloppe alors de l'amnios, qui est une espèce de vessie remplie d'eau, au milieu de laquelle il nage, libre dans tous ses mouvements. Enfin c'est dans la seconde moitié du

troisième jour qu'apparaît la première trace de la seconde circulation qui doit remplacer la première, trop imparfaite pour suffire aux besoins actuels du jeune Oiseau.

Pendant le développement de l'embryon, le fait de la disparition du blanc d'œuf est fort remarquable. Cette partie de l'œuf devient de plus en plus visqueuse à mesure qu'elle cède davantage de son eau au vitellus qui s'accroît à ses dépens. On sait que le blanc d'œuf finit par être absorbé en totalité, et qu'il ne reste de lui que le réseau membraneux qui enveloppait l'albuminate sodique. Le blanc d'œuf n'est point brûlé, comme l'huile du vitellus ; il s'unit directement à l'albumine de ce dernier, pour contribuer avec elle à la formation du Poulet.

Comme, du sixième au septième jour de l'incubation, l'amnios prend de plus en plus l'aspect d'un sac fermé de toutes parts, excepté sur un seul point au travers duquel passent les vaisseaux sanguins du Poulet, ce n'est qu'alors seulement que l'embryon cesse d'absorber et de sécréter par toute sa surface. C'est donc à cette époque que tous ceux des organes de l'embryon qui peuvent agir déjà, dans l'intérieur de l'œuf, remplissent les fonctions spéciales auxquelles ils sont destinés, et que la vraie circulation alimente la vie.

L'allantoïde, dont le développement est aussi complet que possible, apparaît, sillonné dans tous les sens par des vaisseaux gorgés de sang. Cet organe joue le rôle de poumons par sa face externe, tandis que sa face interne est en contact direct avec les excrétions du Poulet, auquel il sert de cloaque. L'allantoïde est donc chargé à lui seul, pendant les derniers temps de la vie embryonnaire, de la double fonction de recueillir les produits solides, liquides et gazeux, des sécrétions pulmonaire, cutanée et urinaire.

Si, dans les conditions défavorables qu'on vient d'examiner, le Poulet se développe cependant, cela tient à une force toute spéciale. Effectivement, nous ne voyons arriver du dehors à l'embryon que de l'oxygène, donc un agent de destruction: aussi le poids de l'œuf diminue-t-il jusqu'au moment où le Poulet en sort. Pour résister à un agent de destruction aussi énergique, il fallait un vaste magasin de combustible, qu'on trouve dans l'huile du vitellus : voilà la part de l'oxygène de l'air. Mais le Poulet se forme et grandit; l'embryon naît de l'albumine du vitellus; plus tard il absorbe celle du blanc d'œuf; enfin nous trouvons encore, au moment de son éclosion, les intestins du Poulet remplis de substances alimentaires. Il y a donc dans l'œuf plus que les forces nécessaires pour résister aux puissances qui tendent à anéantir la vie qui se développe en lui ; il contient encore tous les éléments nécessaires à la formation des organes que doit animer le feu de la vie.

L'étude du développement du Poulet ramène à dire, avec les grands

chimistes de l'époque, que pour le soutien de la vie il faut aux animaux :

1° Des aliments de la respiration, tels que les graisses et peut-être aussi les sucres et autres principes de cette nature ;

2° Des aliments capables d'être assimilés directement, pour faire partie de la masse du corps, savoir : des matières albumineuses, qu'on voit toujours accompagnées de principes alcalins, terreux, sulfureux, phosphorés, et de traces de fer.

Les conditions du développement de l'œuf de Poule sont absolument les mêmes que celles du développement de l'œuf végétal : tous les deux ont besoin pour cela de chaleur, d'eau et d'oxygène ; seulement le premier exige beaucoup plus de chaleur, d'eau et d'oxygène que les graines. L'œuf des Oiseaux a plus d'une frappante analogie avec celui des plantes ; il suffit de citer dans l'un et dans l'autre la présence de l'albumine ou du gluten nécessaire à la formation de l'embryon, de la graisse ou de la fécule indispensable à la combustion qui accompagne tous les phénomènes vitaux. L'étude des caractères et des modes de combustion des substances inorganiques que la nature applique exclusivement à la formation des êtres organisés, est donc l'étude de la vie proprement dite.

Le temps de la vie embryonnaire étant écoulé, le Poulet va rompre ses enveloppes, comme le Papillon brise sa chrysalide et s'en échappe, puisque le Poulet est à l'embryon ce que le Papillon est à la Chenille. Il est probable que ce qui force le Poulet à quitter son enveloppe, c'est qu'elle est trop petite pour lui ; car ce n'est point le manque de nourriture, puisque ses intestins en sont encore garnis. Il y a peut-être une autre cause bien plus grave de la sortie du Poulet, c'est le transport aux poumons des fonctions respiratoires, dont l'allantoïde avait été chargée : aussi, du moment que les vaisseaux allantoïdiens sont oblitérés, le Poulet étouffe-t-il, ou brise-t-il sa coquille en faisant des efforts si désespérés qu'il naît trempé de sueur, et souvent si affaibli qu'il ne se débarrasse qu'avec peine des fragments de son enveloppe qui restent attachés à ses téguments soyeux, et qu'il entraîne avec lui. L'asphyxie imminente est donc la cause la plus probable de la naissance du Poulet.

Si, dans l'expérience faite sur le développement des œufs, on a donné à la Poule des œufs d'âge fort différent, c'est qu'on voulait savoir s'ils étaient à tout âge également susceptibles de se développer. Nous avons vu le contraire, puisque tous les œufs pondus le mois précédent, à l'exception de celui du 13 avril, ont avorté, tandis que tous ceux du mois de mai sont éclos. On ne doit donc donner aux couveuses que des œufs frais ; les plus âgés ne doivent avoir que deux semaines. En leur donnant de vieux œufs, on s'expose à les voir pourrir ou se dessécher ; ce qui arrive, ou parce que les parties constituantes de l'œuf obéissent aux forces chimiques qui les engagent à se décomposer pour rentrer

dans le cercle des substances inorganiques, ou bien parce que la vie ne trouvant plus de matières à brûler détachées du Poulet, elle consume l'être même qu'elle devait animer.

Les pesées faites pendant l'incubation nous prouvent qu'en représentant l'œuf avant l'incubation par 100, il perd pendant la première semaine 5 pour 100 de son poids primitif. Pendant la second, 9, et enfin, pendant la troisième, 3 ; donc en tout 17 pour 100, ainsi que Prout l'avait remarqué déjà. Voyons à présent quelles sont les substances qui, en disparaissant de l'œuf, lui ont fait éprouver une perte aussi notable.

La première détermination à faire des principes de l'œuf était celle de l'huile du vitellus, puisqu'on admet que les corps gras sont essentiellement employés par l'organisme à alimenter la respiration. En traitant le vitellus d'un œuf frais par l'éther, on en extrait : huile. gr. 5,7945
et l'on n'en trouve plus que 1,9946
dans le Poulet et les substances organiques de l'œuf parvenu à terme.

Il faut donc que. 3,7999
d'huile se soient métamorphosés en substance insoluble dans l'éther, ou, ce qui est plus possible, qu'ils aient été brûlés en partie, ou, en totalité, par la respiration du Poulet. Comparons donc, dans le tableau ci-dessous, la composition des œufs éclos, afin de savoir laquelle de ces deux manières de voir est la vraie.

Parties constituantes.	OEuf frais.	OEuf couvé.	EN CENTIÈMES: OEuf frais.	EN CENTIÈMES: OEuf couvé.
Coquille et ses membranes . .	3,2834	3,0814	10,6713	10,0136
Albumine { du blanc, 3,1464 / du vitellus, 2,3323 }	5,4787	5,9794	17,8061	19,4334
Matière grasse.	5,7945	1,9946	18,8323	6,4825
Eau.	16,2126	14,4833	52,6903	47,0704
Perte.	»	»	»	17,0001
	gr. 30,7692	25,5384	100,0000	100,0000

On voit que la perte de 17 pour 100 qu'éprouvent les œufs pendant l'incubation n'est pas due tout entière, ainsi qu'on le croyait, à l'eau qui s'en évapore, puisque les œufs ne perdent que. . . . . gr. 5,6194
de ce principe. Il faut donc qu'une autre substance ait disparu de l'œuf ; or ce ne peut être qu'une partie de l'huile, puisqu'on ne retrouve plus dans le Poulet celle qui existait dans le vitellus. En comptant que l'huile brûlée par la respiration du Poulet s'élève à. 11,3806

on remplit le cadre. 17,0000
de la différence existant entre l'œuf frais et l'œuf couvé. Le reste de

ıuile qui a disparu.	gr.	0,9692
nt à la perte éprouvée par la coquille et ses membranes		0,6577
nplit la perte.		1,6269

liquée dans le poids de ces deux corps, et, d'autre part, explique ugmentation du poids de l'albumine, lors de sa transformation en ulet, d'une manière assez complète pour qu'il ne puisse pas rester noindre doute sur la part que prennent la coquille et l'huile du vitel- à la formation du Poulet.

l est donc nécessaire que l'embryon respire déjà dans l'intérieur de :oquille, et qu'il y forme de l'acide carbonique et de l'eau, aux dépens la matière grasse accumulée dans le vitellus ; absolument de même : cela arrive aux animaux hibernants, qui perdent presque toute leur isse pendant leur sommeil léthargique.

·e reste de la matière grasse du vitellus, qu'on ne trouve plus dans 'oulet en le traitant par l'éther, peut avoir servi, en s'oxydant, à ıer le duvet qui couvre le Poulet pendant les premiers jours de son tence. Ce qui nous fait penser que cette matière peut bien avoir servi t usage, c'est que ce duvet a la plus grande analogie avec des la- es minces d'huile siccative desséchée à l'air ; aussi brillant et fragile 'les, il ne tarde pas à tomber pour faire place aux plumes.

ıus pensons avoir bien établi que, pendant l'incubation, la coquille une partie des substances minérales qui lui appartiennent, et qui, doute, servent à former les os du Poulet. Ce transport de matières ;aniques est facile à expliquer à l'aide de l'albumine et de l'acide car-]ue, qui tous les deux les dissolvent.

œuf perd pendant la première semaine de l'incubation, 5 ; pendant :onde, 9 ; et pendant la troisième, 3 pour 100 de son poids initial. ous savons que pendant ce temps l'œuf perd 5 pour 100 d'eau, et ıur 100 d'huile. En admettant, comme cela doit être en effet, que emière action de l'incubation soit essentiellement physique, l'œuf ıit guère perdre que de l'eau pendant la première semaine de l'in- tion, où le Poulet n'est point encore assez développé pour être en 'on directe avec l'atmosphère, et où l'acide carbonique qu'il forme sans doute, mais en petite quantité, est probablement retenu par la ɜ du blanc d'œuf.

ndant la seconde semaine de l'incubation, le Poulet se développe lement ; et comme la combustion, de laquelle dépend son évolu- , doit être en rapport direct avec elle, il est tout naturel que l'œuf ɜ alors 9 pour 100 de son poids.

rant la troisième semaine enfin, le poids de l'œuf ne change que parce que le Poulet étant presque entièrement achevé à cette ue, la diminution du poids de l'œuf doit être essentiellement at- ée à l'acide carbonique, et aux traces d'eau qui proviennent uni-

quement de la respiration du Poulet, et non plus aussi, comme durant la seconde semaine, de la métamorphose des éléments de l'œuf destinés à la formation de son corps.

Toute imparfaite que soit cette ébauche du développement du Poulet, elle permet cependant de saisir les rapports qu'il a avec les phénomènes de nutrition des Poules adultes. Dans l'un et l'autre cas, on voit une substance azotée (albumine, pour le Poulet; gluten, pour la Poule) se changer en fibrine, pendant qu'une autre substance combustible non azotée (huile, pour le Poulet; fécule, pour la Poule) se brûle en produisant de la chaleur, de l'acide carbonique et de l'eau.

La vie est un feu ardent, auquel il faut sans cesse des aliments; son activité est telle qu'il dévore jusqu'au foyer qui le porte, lorsqu'il ne trouve plus d'autre combustible. Voila la raison pour laquelle cette même sagesse, que nous admirons dans toute la nature, a mis à la portée de *la vie*, dans l'œuf, cette huile si abondante, dont la destruction prévient celle de l'albumine. Sans cette huile, qui remplit le vitellus, parce que c'est en lui que se forment les premières traces de l'embryon, l'albumine serait brûlée par l'oxygène de l'air, en sorte que le développement du Poulet ne pourrait pas se faire.

Dans le Poulet éclos, on retrouve la totalité de l'albumine que contenait l'œuf, et qui s'est changée en fibrine, plus une petite quantité d'huile du vitellus non altérée, et une autre résinifiée, ainsi qu'un peu des substances inorganiques de la coquille, et beaucoup d'eau.

Parmi les œufs qui ne sont pas éclos, on a vu que :

L'œuf	du 12 avril	pesait :	gr. 25,5384
—	du 16	—	26,9645
—	du 8	—	20,8290
—	du 10	—	22,9100

Si l'on se rappelle qu'au commencement de l'incubation tous ces œufs pesaient en moyenne 30 grammes, on verra que c'est l'œuf du 16 avril dont le poids a le moins diminué. Mais cet œuf est précisément le seul qui ait été pourri; le seul, par conséquent, ou aucune trace de vie ne soit venue s'opposer à l'effort destructeur des puissances chimiques et physiques; or, si l'œuf ne perdait pendant l'incubation que la quantité d'eau qui correspond à l'évaporation produite par la chaleur nécessaire au développement de l'embryon, il est clair que cet œuf pourri devrait avoir perdu au moins autant que les œufs éclos. Comme il n'en est rien, il est clair que la diminution du poids qu'éprouvent les œufs pendant l'incubation est due non point essentiellement aux forces physiques qui agissent sur l'œuf, mais aussi aux phénomènes chimiques qui se passent dans son sein.

Si le poids des œufs des 8 et 10 avril a diminué d'une manière aussi surprenante, c'est que, pour eux, la perte due aux forces physiques ex-

térieures s'est ajoutée à celle qui résultait d'un commencement de développement du Poulet, qui, s'étant bientôt arrêté, n'a pu s'opposer plus tard à elles, et n'a fait que rendre leur action plus facile.

Il est bien connu que les conditions nécessaires à l'engraissement de tous les animaux sont : de la nourriture en excès, de l'immobilité et de la chaleur ; or les Poules couveuses se trouvent dans ces trois conditions, et cependant elles maigrissent considérablement. Nous croyons pouvoir en conclure que la chaleur développée par les Poules, pendant l'incubation, est due à une combustion anomale qui se trahit par cette forte diminution de poids. La Poule couveuse doit être en proie à une espèce de fièvre.

Le poids des Poulets diminue beaucoup dans les premières heures qui suivent leur sortie de l'œuf, parce qu'ils rendent une grande quantité d'excréments.

Nous avons dit que l'éducation à l'air libre des Poulets nés des œufs de notre Poule n'a pas aussi bien réussi que celle que nous avons fait faire une semaine plus tard, en cage. Nous avons attribué la grande différence existant entre les deux couvées comparatives, à la nourriture qu'on leur donnait. Effectivement, et c'est une règle générale pour tous les Vertébrés, il faut à ces animaux pendant leur jeunesse des aliments très azotés ; plus ils en ont, plus aussi leur développement est rapide et complet, plus ils supportent facilement toutes les maladies dépendantes de leur âge.

Dans les deux couvées comparatives, dont on a parlé plus haut, se trouvaient des Poulets fauves, de la couleur du Coq, et des Poulets blancs, de celle de la Poule. Comme parmi les Poulets de l'une et de l'autre de ces couleurs il y avait des mâles et des femelles, nous n'avons rien pu conclure de positif sur l'influence qu'exercent les parents sur la couleur et le sexe de leurs descendants, et nous sommes tentés de croire qu'elle est de même intensité chez l'un et chez l'autre.

En échange, nous avons vu avec étonnement que plusieurs des Poulets avaient des huppes et non pas une crête, comme leurs parents. De plus, ceux des Poulets qui avaient aux pieds des plumes d'une longueur extraordinaire avaient encore le doigt extérieur de chaque patte mutilé et réduit à un bourrelet plus ou moins allongé.

Pendant tout le temps que les Poulets ont été en expérience, nous avons remarqué que, chaque fois qu'ils étaient en mue, ils cessaient de prendre un accroissement rapide, et que même leur poids diminuait, ainsi que le tableau de leur accroissement le prouve. De plus, nous dirons encore que la balance annonçait la moindre indisposition d'un des Poulets en expérience, en accusant une perte de poids ou un accroissement moins rapide que celui de ses frères.

Dans les premiers jours de leur vie, il est impossible de peser séparé-

ment chacun des Poulets, à cause du mouvement continuel qu'ils se donnent. Plus tard cela devint facile, et on le fit dans le but de découvrir si l'individualité avait quelque influence sur la croissance de ces Oiseaux; mais on ne découvrit rien à cet égard.

Afin de pouvoir tirer quelques conséquences des résultats numériques fournis par la pesée des Poulets et de leur nourriture, nous allons en donner le tableau.

Date des pesées.	Poids des Poulets.	Orge consommée.
Premier jour	gr. 97,801	gr. »
Première semaine.	155,978	»
Deuxième —	263,270	»
Troisième —	393,977	»
Quatrième —	535,710	»
Cinquième —	636,246	»
Sixième —	734,297	705,252
Septième —	941,640	816,841
Huitième —	1012,803	937,686
Neuvième —	1109,281	897,784
Dixième —	1211,575	786,404
Onzième —	1332,850	986,472
Douzième — . . . . } Treizième — . . . . }	1412,525	1850,743
Quatorzième —	1538,538	712,495
Quinzième —	1600,692	1029,428
Somme	gr. 1600,692	gr. 8723,105
Poids des Poulets avant l'alimentation à l'orge	gr. 636,246	
Augmentation du poids des Poulets pendant l'alimentation avec de l'orge. .	gr. 964,446	

De ces nombres, on conclut qu'il a fallu gr. 9,044 d'orge nomale pour produire une augmentation d'*un gramme* dans le poids des Poulets. Ceci prouve combien la force assimilatrice est plus puissante dans ces jeunes Oiseaux que chez leurs parents, puisque ces derniers consommaient 42 grammes d'orge pour produire 1 gramme de matière organisée.

En examinant le tableau de la nutrition des Poulets, on voit combien leur croissance a été plus rapide dans les cinq premières semaines de leur vie que pendant toutes les suivantes : ceci n'a pas d'autre cause que la différence dans la proportion de matière azotée contenue dans les aliments. Pour se convaincre de la vérité de cette assertion, il suffit de se rappeler que, pendant la première partie de l'expérience, les Poulets ont reçu des œufs durs avec de l'alpiste, tandis que, dans la seconde, ils n'ont eu que de l'orge.

DEUXIÈME NOTE

SUR LE CAMPAGNOL DES NEIGES (*ARVICOLA NIVALIS*);

Par M. CHARLES MARTINS.

Si ce petit Mammifère n'était pas celui de tous qui habite le plus haut dans les Alpes, je ne reviendrais pas sur son histoire. Mais j'ai pensé que les zoologistes accueilleraient avec indulgence quelques détails sur les mœurs de l'animal qui occupe la station la plus élevée en Europe. Ces renseignements nouveaux, recueillis pendant mes voyages de 1844 et 1846, intéresseront peut-être les naturalistes philosophes qui aiment à analyser les conditions d'existence des êtres vivants, pour les mettre en rapport avec les lois qui président à leur distribution géographique.

Synonymie. — Ma première description de cet animal a été insérée dans les *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, tom. XV, p. 805 (24 octobre 1842). Je l'ai fait connaître ensuite avec plus de détails, et figuré dans ces *Annales* (1). M. J.-A. Wagner, qui n'avait pas eu connaissance de mon travail, l'a décrit et figuré depuis sous le nom d'*Hypudæus alpinus*, d'après un squelette et deux peaux qu'il avait reçus du Saint-Gotthard (2). Enfin, M. Schinz, professeur de zoologie à Zurich, lui a imposé le nom d'*Hypudæus nivicola* (3). Les individus qu'il a étudiés venaient aussi du Saint-Gotthard. La transposition de cette espèce dans le genre *Hypudæus* ne me paraît pas heureuse. Établi par Illiger (4) sur trois animaux fort disparates, savoir : le *Mus Lemmus* L., l'*Arvicola amphibius* Lacép., et l'*Arvicola arvalis* Lacép., ce genre comprend, suivant son auteur, les es-

(1) Voyez la première Note, *Ann. des Sc. nat.*, 2ᵉ série, t. XIX, p. 87.—1843.

(2) *Die Saugethiere in Abbildungen nach der Natur*, von J.-C.-D. Schreber, *fortgesetzt* von Dʳ J.-A. Wagner. *Supplement Band* 3ᵗᵉ *Abtheilung*, p. 576, et fig. CXCI, *B.* — 1843. La figure est médiocre.

(3) *An die Zurcherische Jugend auf das Jahr* 1844 *von der naturforschenden Gesellschaft.* — La figure est détestable.

(4) *Prodromus Systematis mammalium et avium*, p. 86. — 1811.

pèces à oreilles et à queue courte ; ni l'un ni l'autre de ces caractères ne sauraient s'appliquer au Campagnol des neiges. Tous ceux du genre *Arvicola*, fondé par Lacépède treize ans auparavant (1), conviennent, au contraire, parfaitement à notre espèce, qui rentre évidemment dans la section des Campagnols murins, établie dans ce genre par M. de Selys (2). Laissant donc de côté la question de priorité, je crois que le nom que j'ai donné à cette espèce peut lui être conservé.

Sexes. — Les mâles me paraissent être à peu près en même nombre et de même taille que les femelles ; celles-ci portent six mamelles, dont quatre ventrales et deux pectorales. Ces dernières sont placées presque dans l'aisselle des membres supérieurs. Il y a une portée en automne ; car j'ai pris, le 10 septembre 1846, au Faulhorn, une femelle qui était pleine de deux petits. Peut-être y a-t-il une seconde portée au printemps, mais je ne saurais rien affirmer à cet égard.

Station. — Dans les Alpes bernoises, sur le revers septentrional du Faulhorn, les Campagnols des neiges sont très nombreux depuis le pied du Schwabhorn jusqu'au sommet du Faulhorn, c'est-à-dire depuis 2,250 jusqu'à 2,683 mètres au-dessus de la mer ; en d'autres termes, depuis la limite extrême du *Rhododendron* sur cette montagne, et la ligne des neiges perpétuelles. On rencontre aussi fréquemment ces animaux sur une autre montagne appelée le Rothhorn, et située de l'autre côté du lac de Brienz. Une auberge ayant été construite près du sommet, à la hauteur de 2,248 mètres au-dessus de la mer, ces Campagnols s'y introduisirent et devinrent tellement incommodes, que le propriétaire fut obligé de faire venir un Chat. Ils se sont aussi établis dans celle du Faulhorn, où ils se multiplient exactement comme les Souris de nos maisons ; mais j'ai déjà montré (3) qu'ils existaient sur la montagne avant la construction de l'auberge, en 1832.

(1) *Tableau des divisions, sous-divisions et genres de Mammifères.* — 1798.

(2) *Études de Micromammalogie*, p. 87. — 1839.

(3) *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, t. XIX, p. 95.

Dans le même été où je découvrais l'*Arvicola nivalis* au Faulhorn, M. le docteur Nager d'Andermatt envoyait à MM. Wagner et Schinz quelques individus pris sur le Saint-Gotthard. Le Campagnol des neiges s'y trouve depuis la vallée d'Urseren jusqu'aux chalets les plus élevés, c'est-à-dire de 1,600 à 2,200 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Dans les Alpes françaises, en montant des bains d'Allevard vers le col des Sept-Lacs qui conduit au Bourg-d'Oysans, j'ai vu, à la hauteur de 2,025 mètres au-dessus de la mer, des terriers qui m'ont paru être ceux du Campagnol des neiges ; ils existent çà et là jusqu'aux lacs qui occupent le sommet du col. J'ai acquis aussi la certitude que ces Campagnols se trouvent aux Grands-Mulets, rochers isolés au milieu des neiges du Mont-Blanc, à la hauteur de 3,050 mètres au-dessus de la mer. Dans les ascensions au sommet du Mont-Blanc, on passe la nuit dans ces rochers, et les guides les ont aperçus plusieurs fois, entre autres, lors de l'ascension de Mademoiselle d'Angeville en 1838. Enfin, M. Hugi (1) a observé, il y a déjà longtemps, sur le col de la Strahleck, à 3,150 mètres, et sur le Finster-Aarhorn, à 3,900 mètres, un Campagnol qui lui parut nouveau. En 1844, je lui montrai l'*Arvicola nivalis* vivant, et il reconnut l'animal qu'il avait remarqué.

On aurait tort de conclure de ces citations que le Campagnol des neiges est très commun dans les Alpes. Pendant le mois que j'ai passé, en 1846, au pavillon de M. Agassiz, près du glacier de l'Aar, à 2,410 mètres au-dessus de la mer, je n'en ai pas vu la moindre trace. Ce n'est pas au voisinage d'un grand glacier qu'il faut attribuer son absence, car il n'est pas rare autour des chalets de la Stieregg, sur les bords de celui de Grindelwald. Dans les localités où il existe, le sol est pour ainsi dire criblé de ses terriers ; ainsi, au pied du Schwabhorn, pointe calcaire qui s'élève entre le Faulhorn et le lac de Brienz, j'ai compté, sur une surface de 4 mètres carrés, onze ouvertures de terriers, et en tout quarante-trois trous qui ont pu servir de refuge ou de passage à ces animaux. A partir de ce point jusqu'au sommet du

(1) *Das Wesen der Gletscher*, p. 31. — 1842.

Schwabhorn et du Faulhorn, ils sont extrêmement communs, et rappellent ce que les voyageurs racontent de ces nombreuses colonies de Chinchillas, qui occupent certains points des Andes du Chili.

En résumé, le Campagnol des neiges habite de préférence dans les Alpes une zone comprise entre 2,100 et 2,700 mètres, c'est-à-dire depuis la limite du *Rhododendron* (1) jusqu'à celle des neiges éternelles. L'exception que semble présenter le Saint-Gotthard est plus apparente que réelle, car le décroissement de la température est très rapide le long des pentes de ce massif (2). On rencontre ensuite quelquefois l'*Arvicola nivalis* dans ces oasis de végétation, qui surgissent çà et là au milieu des champs de neiges éternelles, à des hauteurs qui dépassent quelquefois 3,000 mètres au-dessus de la mer.

Forme des terriers. — Ils sont simples ou composés, et s'ouvrent par un ou plusieurs trous circulaires de deux centimètres de diamètre, devant lesquels on voit souvent de la terre rejetée de l'intérieur des galeries avec les crottes des animaux qui les habitent. Les terriers eux-mêmes sont rectilignes, et terminés en un cul-de-sac évasé, dans lequel on trouve un peu de foin ou des débris de racines et de feuilles, surtout du *Silene acaulis* haché très menu. Ces terriers ont en général de 20 à 25 centimètres de long ; le plus souvent, ils sont ramifiés, et se divisent en un grand nombre de galeries irrégulières qui pénètrent entre les pierres, et présentent plusieurs orifices éloignés les uns des autres. Jamais je n'y ai trouvé de provisions, même au commencement d'octobre, immédiatement avant les premières neiges de l'hiver.

Mode d'existence pendant l'hiver. — Dans une course au glacier de Grindelwald, le 8 janvier 1832, M. Hugi a constaté le premier que ce Campagnol ne tombe pas en léthargie pendant

(1) Voy. Kaemtz. *Cours complet de météorologie*, traduction française, note C, p. 489.

(2) *Ibid.*

l'hiver. En entrant dans le chalet de la Stieregg, ce voyageur mit en fuite plus de vingt de ces animaux. Ce fait a été confirmé par l'aubergiste du Faulhorn, qui abandonne chaque année sa maison en automne pour descendre dans la plaine. En 1845, il monta pour la visiter au milieu de l'hiver, et il y trouva plusieurs Campagnols aussi vifs et aussi alertes que pendant l'été. Je ne saurais donc partager l'opinion de M. Oswald Heer, qui suppose que, pendant l'hiver, ils descendent dans les régions subalpines (1). Ces voyages seraient en particulier bien difficiles pour les Campagnols, qui habitent des rochers isolés au milieu de vastes glaciers. Les bergers des hautes Alpes auraient remarqué ces migrations ; et j'ai constaté sur le Faulhorn, en 1841 et 1844, que les premières neiges d'octobre trouvent encore tous ces animaux sur la montagne. Ils n'émigrent donc pas en hiver, et ne s'endorment pas pendant les froids épouvantables qui règnent sur les sommets qu'ils habitent. Leur pelage ne change point et ils n'amassent pas de provisions comme plusieurs de leurs congénères. Je suis donc porté à penser qu'ils continuent à vivre dans leurs terriers, et circulent entre la neige et le sol, comme les Lemmings (2). Ils y trouvent des plantes herbacées qui se conservent sous la neige ; le docteur Nager d'Urseren (3) a même observé qu'ils creusent souvent de longues galeries pour gagner les places où le fumier des vaches a fait croître une herbe plus tendre et plus touffue. Ainsi, tandis qu'un autre rongeur, la Marmotte, qui habite la même région que le Campagnol des neiges, tombe pendant l'hiver dans une profonde léthargie, celui-ci, soumis aux mêmes influences extérieures, conserve toute sa vivacité. Deux Campagnols, l'un mâle et l'autre femelle, que j'ai rapportés à Paris, en 1844 et 1846, ont vécu à la ménagerie du Muséum pendant la moitié de l'hiver. Jamais ils n'ont présenté le moindre symptôme de torpeur, de sommeil ou

(1) *An die Zurcherische Jugend auf das Jahr* 1845.—*Ueber die obersten Grenzen des thierischen und pflaenzlichen Lebens in unseren Alpen*, p. 6.

(2) Observations sur les migrations et les mœurs des Lemmings (*Revue zoologique*, juillet 1840).

(3) *An die Zürcherische Jugend auf das Jahr* 1844, p. 9.

de lenteur dans les mouvements, signes avant-coureurs et concomitants de l'état léthargique (1) chez tous les animaux. Le Campagnol des neiges trouve sa nourriture sous la neige ; et j'ai déjà fait voir dans ma première note que la température de ses terriers ne descend pas au-dessous de zéro pendant l'hiver. Depuis, nous avons trouvé, M. Bravais et moi, qu'au Faulhorn, à 2,675 mètres au-dessus de la mer, et sur une pente exposée au midi, un thermomètre, enfoncé à la profondeur de 0m,25, s'était tenu en moyenne à 5°,63, du 25 septembre au 1er octobre 1844. Un autre thermomètre, placé à demeure dans un trou vertical de 1°,30 de profondeur, et à la même hauteur au-dessus de la mer, marquait, au 1er octobre, 4°,0. C'est dans cette zone de terre que les Campagnols creusent leurs terriers. Or le 2 du même mois, une neige abondante couvrit le Faulhorn pour ne plus disparaître, et acquérir pendant l'hiver une épaisseur de plusieurs mètres. Sous cette épaisse couverture, le sol, échauffé par les chaleurs de l'été, ne saurait geler ; et on conçoit très bien que les Campagnols puissent y vivre en se nourrissant de plantes et de racines qu'ils trouvent entre la neige et le sol.

Pour m'assurer si ces animaux étaient sensibles au froid, je fis l'expérience suivante : Un Campagnol récemment pris et fort vif fut placé, à sept heures et demie du soir, dans un vase en zinc de 1 mètre de haut sur 5 décimètres de large ; une planche placée au fond garantissait l'animal du contact immédiat du métal. La température de l'air au fond du vase était de — 1°,0 ; le ciel parfaitement serein. A minuit, l'air dans le vase était à 0°,1, et à l'extérieur à 1°,8. L'animal se tenait blotti dans un coin, mais courait, quand on l'effrayait, de tous côtés. A quatre heures du matin, le thermomètre à l'air libre marquait 0°,1 ; le Campagnol vivait encore, quoique fort languissant ; à cinq heures, il était mort. Ce résultat ne me surprit pas. En Laponie, trois Lemmings qui avaient été exposés, sous un abri pendant la nuit, à une température de quelques degrés au-dessous de zéro, étaient aussi

(1) Barkow, *Der Winter Schlaf nach seinen Erscheinungen im Thierreich*, p. 11. — 1846.

morts de froid pendant la nuit (1). Voilà donc deux petits Rongeurs habitant tous deux des climats très rigoureux, et qui ne résistent pas à l'abaissement de la température au-dessous de zéro. Nouvel exemple de la témérité des jugements, dans lesquels on fait intervenir les causes finales en supposant que les animaux qui habitent les régions glacées sont précisément ceux qui supportent le mieux le froid (2).

Température propre. — La température propre du Campagnol des neiges est assez élevée. Un petit thermomètre enfoncé dans l'abdomen d'une grosse femelle resta stationnaire à 36°,9. En Laponie, j'avais trouvé 39°,5 pour la température moyenne de quatre Lemmings.

Habitudes. — Réunis dans une cage, ces Campagnols se blottissent dans un coin serrés les uns contre les autres, même lorsqu'il fait assez chaud, 14° par exemple. Ayant placé la cage de façon que l'une des moitiés fût au soleil et l'autre à l'ombre, ils parurent se porter de préférence du côté non éclairé. Le plus souvent, ils se cachent sous la mousse, et font entendre un petit grognement accompagné de grincements de dents très faibles, en se frottant souvent le museau avec le côté radial des deux mains. Quand ils dorment, le ventre se dilate prodigieusement à chaque inspiration. Leur humeur n'est point belliqueuse comme celle des Lemmings, qui se battent entre eux jusqu'à ce que mort s'ensuive. Un seul Campagnol attaqua son compagnon ; il se tenait sur son train de derrière, et mordit son adversaire au cou. Je compris qu'il voulait l'empêcher de manger ; quelques brins d'herbe introduits dans la cage firent cesser le combat, les deux guerriers s'étant mis à brouter de compagnie.

(1) Observations sur les mœurs et les migrations des Lemmings (*Revue zoologique*, juillet 1840).

(2) Nous trouvons un exemple du même genre et non moins frappant dans une autre classe du règne animal. Le Podurelle désigné par M. Nicolet sous le nom *Desoria glacialis*, et qui habite dans les *fissures de la glace* des glaciers, périt dès qu'on l'expose à un froid de 18° au-dessous de zéro.

Jeté dans l'eau, le Campagnol des neiges nage très bien en s'élançant par saccades.

Genre de nourriture. — Comme l'indiquent son système dentaire et son estomac qui présente des traces de divisions de celui des Ruminants (1), l'*Arvicola nivalis* est purement herbivore. M. Bravais ayant voulu nourrir les premiers qu'il avait pris avec du fromage, de la viande et du lard, ils se laissèrent mourir de faim. Ils sont, au contraire, très friands de miel et d'avoine, et mangent toutes les plantes alpines, excepté les *Carex*, les *Luzula*, les *Arbutus*, etc., dont les tiges et les feuilles sont trop coriaces. Cette circonstance nous explique pourquoi ce petit animal peut vivre aux Grands-Mulets, rochers isolés au milieu des neiges du Mont-Blanc, où j'ai trouvé cependant, dans trois visites comprises entre le 28 juillet et le 2 septembre, dix-neuf plantes phanérogames (2). Celles que le Campagnol des neiges mange avidement sont : *Silene acaulis*, *Poa alpina*, *Potentilla grandiflora*, *Geum montanum*, *Gaya simplex*, *Cerastium latifolium*, *Trifolium pratense*, *Lepidium alpinum*, *Anthyllis vulneraria*, *Chrysanthemum alpinum*, *Gentiana campestris*, *G. bavarica*, *Arabis alpina*, *Campanula linifolia*, *C. pusilla*, *Saxifraga aizoides*, *Sedum atratum*, et les feuilles du *Cirsium spinosissimum*. Ils ont des préférences pour certaines parties de la plante, les fleurs de *Geum* ou de *Potentilla* par exemple. Rien de plus joli que de les voir couper d'un coup de dent le pédoncule de la fleur; la saisir des deux mains comme les Écureuils, et la faire tourner rapidement en rongeant les pétales les uns après les autres. Quand ils tiennent un corps mince, tel qu'un pétiole ou un pédoncule, c'est souvent d'une seule main, en opposant leur moignon de pouce aux autres doigts. Se sont-ils emparés d'une grosse

(1) Voy. *Ann. des Sc. nat.*, Zoologie, 2e série, t. XIX, pl. 5. — 1843.

(2) C'étaient : *Draba fladnizensis* Wulff., *Cardamine bellidifolia* L., *Silene acaulis* L., *Potentilla frigida* Vill., *Phyteuma hemisphericum* L., *Erigeron uniflorus* L., *Pyrethrum alpinum* Willd., *Saxifraga bryoides* L., *S. groenlandica* Lap., *S. muscoides* Auct., *Androsace helvetica* Gaud., *A. pubescens* DC., *Gentiana verna* L., *Luzula spicata* DC., *Festuca Halleri* Vil., *Poa laxa* Haencke, *P. caesia* Smith, *Agrostis rupestris* All., *Carex nigra* All.

racine ou d'une tige un peu forte, ils la fixent avec les deux mains rapprochées du museau. En mangeant, ils sont toujours assis sur leur train de derrière, et le corps penché en avant.

Parmi les plantes préférées par notre Campagnol que nous venons d'énumérer, les unes sont insipides, les autres aromatiques, quelques unes amères. Mais ce n'est pas sans surprise que les ai vus ronger avec la même avidité les racines des *Ranunculus alpestris* et *R. glacialis* qui sont d'une âcreté extrême, et l'un d'eux mangea les feuilles de sept tiges d'*Aconitum napellus* de 2 à 3 décimètres de haut, sans rien perdre de sa vivacité.

En descendant du Faulhorn avec trois Campagnols dans une cage, j'avais emporté une provision de plantes alpines pour les nourrir ; mais lorsque je mettais simultanément dans la cage ces plantes et de la Laitue, de la Chicorée, de l'*Alsine media*, de la Dent de Lion, de l'Avoine, des morceaux de Pomme, ils préféraient ces produits de la plaine à ceux de leurs Alpes, et les deux individus qui vécurent plusieurs mois à la ménagerie du Jardin des Plantes avaient acquis, sous l'empire de ce régime, un embonpoint remarquable. Le beau dessin de M. Werner, qui fait partie des vélins du Muséum, représente l'animal dans cet état.

Conditions d'existence. — Quand on résume toutes les circonstances que nous venons d'énumérer, on se demande pourquoi l'*Arvicola nivalis*, seul de son genre, s'est ainsi multiplié dans le voisinage des neiges éternelles, tandis que ses congénères habitent tous la plaine, et recherchent le voisinage des champs cultivés. Ce n'est point la nécessité de se nourrir de plantes alpines qui le retient dans les hautes régions ; il préfère celles de la plaine. Ce n'est point la crainte de la chaleur ; deux d'entre eux ont parfaitement vécu dans la même atmosphère que les Singes d'Amérique, et son pelage n'est pas plus fourré que celui des autres Campagnols. Serait-ce le besoin de la solitude ? mais lorsqu'on a bâti des auberges sur le Faulhorn et sur le Rothorn, ils s'y sont introduits, et ils creusent leurs terriers à quelques pas des maisons. Ils n'ont pas été attirés par les nombreux fromages qu'on fabrique dans les chalets, car ils n'y touchent jamais. Je

crois que le Campagnol des neiges habite les sommets élevés des Alpes parce qu'il est plus *frileux* que ses congénères, et que le sol dans lequel il creuse ses terriers est plus chaud *pendant l'hiver* sur les montagnes que dans la plaine (1). Je n'aurais pas osé hasarder ce paradoxe, si je n'étais en mesure de prouver qu'il est également vrai pour les végétaux. Quant à l'*Arvicola nivalis*, je me contenterai des réflexions suivantes. En été, le sol s'échauffe relativement moins dans la plaine que sur une haute montagne. En effet, nous avons trouvé, M. Bravais et moi, que, sur le versant méridional du Faulhorn, à 2,675 mètres, un thermomètre, enfoncé à la profondeur de deux décimètres, se tenait en moyenne beaucoup plus haut qu'un thermomètre suspendu librement à l'air. Dans la plaine, au contraire, la moyenne de ce thermomètre hypogée sera inférieure à celle de l'air, comme le prouvent les nombreuses observations de M. Quetelet (2). Sur la montagne, cette chaleur du sol se conserve pendant tout l'hiver : car, dès le commencement d'octobre, avant que la température de l'air descende au-dessous de zéro, une épaisse couche de neige recouvre les sommets. Dans le courant de l'hiver, cette couche atteignant l'épaisseur de plusieurs mètres, la terre ne saurait perdre sa chaleur par rayonnement. Il n'en est pas de même dans la plaine : non seulement le sol s'échauffe relativement beaucoup moins pendant l'été, mais souvent il reste exposé sans défense aux premiers froids de l'hiver, soit qu'il ne tombe pas de neige, soit que les premières couches disparaissent sous l'influence de quelques jours de chaleur. Il en résulte que, dans la plaine, le sol gèle souvent, et les plantes herbacées ne sont pas enterrées vivantes sous la neige, comme elles le sont sur les Alpes ; mais elles sont tuées et desséchées par le froid. Sur la montagne, un animal fouisseur a donc pour demeure en hiver un terrier plus chaud que dans la plaine, et pour nourriture des plantes encore vertes. Au printemps, même différence ; en plaine, presque toujours un soleil hâtif fait fondre les neiges dès le commencement de mars, et la terre reste exposée aux retours

(1) Voyez plus haut, page 198.
(2) *Sur le climat de la Belgique*, p. 76 et 200.

de froid des mois de mars et d'avril. Sur les hautes montagnes, la neige ne disparaît totalement qu'en juin, à une époque où ces retours de froid n'ont plus lieu. D'ailleurs, dans ces régions élevées, dès que le thermomètre s'approche de zéro, même en été, on est sûr de voir tomber la neige, qui s'étend sur le sol comme un manteau protecteur. Si vous ajoutez à ces circonstances que, sur les hautes Alpes, ces peuplades animales n'ont point d'ennemis, et trouvent de vastes tapis de verdure qui ne leur sont disputés ni par la charrue ni par les troupeaux, vous ne vous étonnerez plus qu'elles se soient multipliées dans la zone qui s'étend entre les forêts et les neiges éternelles, tandis que les espèces congénères sont rares et dispersées dans la plaine, où le froid, l'homme et les animaux carnassiers, leur font une guerre acharnée.

OBSERVATIONS

SUR LES MAMMIFÈRES FOSSILES DU MIDI DE LA FRANCE;

Par M. PAUL GERVAIS.

DEUXIÈME PARTIE (1).

---

§ VII.

Sur les Mammifères voisins des Dugongs, que l'on a nommés *Halitherium*, *Metaxytherium*, etc.

I. — *Sur les Siréniens fossiles en général.*

Les mers d'Europe n'ont actuellement aucun représentant de la curieuse catégorie des Mammifères aquatiques, que l'on a nommés *Cétacés herbivores*, *Gravigrades aquatiques*, *Siréniens*, etc. Les espèces peu nombreuses de ce groupe remarquable vivent dans

(1) Voyez *Ann. des Sc. nat.*, 3e série, t. V, p. 248 (1846).

la mer Rouge, la mer des Indes et le grand Océan, tels que le Dugong et le Stellère, ou dans les parties équatoriales de l'océan Atlantique. comme les Lamantins, soit sur les côtes d'Amérique, soit sur celles d'Afrique.

Les Lamantins et les Dugongs sont des animaux essentiellement littoraux, et ils affectionnent les archipels abondants en récifs ou les baies dans lesquelles débouchent de grands fleuves. En quelques endroits, ils vivent même fort loin de la mer, soit dans des lacs, soit dans des rivières. C'est ce que plusieurs voyageurs ont constaté de la manière la plus positive en Amérique.

Les mers ou les eaux saumâtres sous lesquelles se sont déposés, aux époques tertiaire moyenne et tertiaire supérieure, certains terrains actuellement à nu en Europe, possédaient aussi des Mammifères siréniens. C'est sur le trajet de nos grands cours d'eau actuels, mais dans des formations soulevées et par conséquent d'une autre époque que la nôtre, que l'on trouve les débris de ces animaux. Ils semblent avoir été déposés dans le sol d'autant de golfes depuis longtemps abandonnés par les eaux. Avec eux sont les restes de beaucoup d'autres animaux, les uns marins, les autres terrestres ou fluviatiles. Ce sont des os de Mastodontes, de Pachydermes ordinaires, de Ruminants, de Dauphins en général comparables à ceux qui fréquentent aujourd'hui les embouchures des grands fleuves, et remarquables par le grand allongement de leur bec (1). Il y a aussi des os de Baleines et de Cachalots mêlés à ceux de ces animaux et des Siréniens; ils ont été laissés par les Cétacés qui visitaient les golfes plus habituellement fréquentés par les Siréniens et les Delphinorhynques. Les ossements des animaux terrestres ont été charriés par les fleuves dans ces gisements, que l'on pourrait appeler, ainsi que nous l'avons fait, des dépôts mixtes, puisqu'ils nous fournissent un mélange complet de Mammifères géothériens et thalassothériens.

Les nombreux ossements de Siréniens que l'on y a trouvés

(1) M. D'Orbigny et moi avons fait connaître et figurer dans son *Voyage en Amérique* (*Mamm.*, p. 30, pl. 23) une nouvelle forme de ces Dauphins du groupe des *Delphinorhynques*. C'est notre *Stenodelphis Blainvillei*. Ce Dauphin est de l'embouchure de la Plata.

consistent principalement en côtes, remarquables par leur nature compacte; en vertèbres, fort semblables à celles des Dugongs; en débris de crânes d'abord comparés par G. Cuvier à ceux des Lamantins, et en quelques autres ossements ou dents, que les naturalistes ont quelquefois attribués, mais à tort, à des animaux différents, tels que des Hippopotames, des Morses, des Phoques, etc. Grâce aux travaux récents de M. de Christol et surtout de M. de Blainville (1), ainsi qu'aux fouilles actives que l'on a faites dans plusieurs parties de l'Europe, et aux publications qui en ont été la conséquence, nous connaissons mieux l'organisation des Siréniens fossiles que n'avait pu le faire G. Cuvier. Nous pouvons également rectifier la synonymie des espèces fictives, à l'admission desquelles une première et incomplète observation avait d'abord conduit. Les circonstances au milieu desquelles on rencontre les os fossiles des Siréniens d'Europe nous montrent aussi que ces animaux avaient les habitudes de leurs représentants actuels.

Les ossements de Siréniens, lorsqu'on les a reconnus pour être ceux d'animaux de ce groupe, ont été successivement considérés comme appartenant à des animaux plus voisins des Lamantins, ou plus rapprochés, au contraire, des Dugongs. G. Cuvier a été conduit à la première de ces opinions; M. de Christol a soutenu la seconde dans un Mémoire spécial (2). Le même naturaliste et M. Marcel de Serres (3) ont aussi admis, d'après des os recueillis à Montpellier, l'ancienne existence d'un Dugong et d'un Laman-

(1) *Ostéographie*. Genre *Manatus*.

(2) *Ann. Sc. nat.*, 2e série, t. II, p. 257 (1834).

(3) *Halichore medius*, Marcel de Serres, *Cav. à ossem.*, 3e édition, p. 238 (1838). — *Lamantin*, *id. ibid.*, et dans le travail qu'il a publié sur la *Caverne de Lunel-Viel*. M. de Christol avait, de plus, admis, en 1832 (1) la présence à Montpellier du *petit Hippopotame* de Cuvier, d'après une mâchoire inférieure qu'il a décrite plus tard, dans les *Annales des Sciences naturelles*, comme de Sirénien, et cette fois avec raison. Le Dugong et le Lamantin de Montpellier ne sont aussi qu'un seul et même animal.

(1) *Ann. Sc. et Industrie du midi de la France*, t. II, p. 15. Marseille, 1832.

tin dans le petit golfe où se sont déposés les sables marins de cette localité.

Depuis lors, M. de Christol a jeté le plus grand jour sur l'histoire difficile de ces animaux, en rapportant le *Lamantin fossile* de Doué, décrit par G. Cuvier ; le *moyen Hippopotame* d'Angers, du même auteur ; son *Hippopotame douteux* de Blaye, et même son *Phoque* de Doué, c'est-à-dire quatre espèces fictives fondées par G. Cuvier lui-même, au même animal déjà nommé par Cuvier Lamantin fossile. M. de Christol donna dès lors à ces curieux Mammifères la dénomination d'*Halichore Cuvieri ;* mais bientôt après il les regarda comme le type d'un genre nouveau qu'il appelle *Metaxytherium* (1).

F. Cuvier (2), dans le rapport qu'il fit sur le premier Mémoire de M. de Christol, avait en effet indiqué la nécessité de fonder un genre à part pour le Dugong fossile. Voici comment il s'exprimait à cet égard :

« Quant aux Lamantins, les deux espèces qui nous sont bien connues ont absolument les mêmes molaires. Ainsi, pour les espèces de ce genre, comme pour celles du genre Dugong, il n'y a point d'exception à la règle, et M. de Christol ne doit pas craindre de la violer en considérant son animal comme le type d'un genre nouveau, et en lui imposant en conséquence le nom qu'il jugera à propos de lui donner. »

C'est ce que M. de Christol fit en 1840, en proposant ce nom de *Metaxytherium*, qui a été employé depuis en France par M. Laurillard (3), par M. Marcel de Serres et par nous-même (4).

Cependant ce nom générique n'est pas le premier que l'on ait imposé aux Siréniens d'Europe. M. Kaup avait, en 1838, fait connaître quelques débris de ces animaux comme indiquant deux

(1) De μεταξυ, inter ; θηριον, fera, et pour rappeler que le *Metaxytherium* est intermédiaire au Dugong et au Lamantin.

(2) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, et *Ann. Sc. nat.*, 2e série, t. I, p. 288 (1834).

(3) Article METAXYTHERIUM du *Dict. univ. d'Hist. nat.*, t. VIII, p. 171.

(4) *Zoologie de la France,* dans l'ouvrage intitulé *Patria*, p. 517. — *Ann. Sc. nat.*, 3e série, t. V, p. 270.

genres distincts, qu'il nomme *Pugmeodon* et *Halitherium* (1) ; M. Hermann de Mayer avait créé pour des fossiles analogues le genre *Halianassa* (2), et M. Bruno celui de *Cheirotherium* (3). Le nom de *Metaxytherium* (4) n'a donc pas la priorité, car les genres dont il vient d'être question, loin d'être distincts du Sirénien fossile en France, reposent sur des espèces peu ou point différentes des nôtres, et leurs noms doivent par conséquent être ajoutés à la liste donnée par M. de Christol des synonymes du Lamantin ou Dugong fossile, qu'il appelle *Metaxytherium*. Exemple remarquable des difficultés que présente la détermination des vertèbres fossiles et des erreurs inévitables auxquelles donne souvent lieu leur inscription dans les catalogues méthodiques!

II. — *Des différents gisements d'Halitherium.*

On a cependant réuni un assez grand nombre de pièces caractéristiques pour appuyer, jusqu'à un certain point, l'opinion qu'il y avait plusieurs espèces dans ce genre. M. de Blainville (5) a publié des détails fort circonstanciés sur ces fossiles. Ainsi qu'il l'a fait, nous en rapporterons les diverses localités connues aux grands cours d'eau dont elles sont plus ou moins rapprochées. Ces rivières, dont il va être question, semblent toutes porter leurs eaux à la mer dans le point où vivaient autrefois ces animaux, ou bien traverser les anciens golfes abandonnés par celle-ci, golfes dans lesquels ont vécu les *Halitherium*. Elles versent dans la mer du Nord, dans la Manche, dans l'Atlantique, dans la Méditerranée, dans l'Adriatique et dans la mer Noire ; leur embouchure donne dans un golfe plus ou moins considérable. En voici l'énumération avec les noms assignés aux fos-

(1) *Jarbuch fur mineral.* (1838). — M. Fitzinger, M. Owen (*Odontography*) et quelques autres naturalistes ont préféré avec raison le nom d'*Halitherium* à ceux qu'on a proposés depuis.

(2) *Ibid.*

(3) *Mem. di Torin.* 1839.

(4) *L'Institut*, 1840, et *Ann. Sc. nat.*, 1re série, t. XV, p. 307 (1841).

(5) *Ostéographie*. Genres *Phoque* et *Manatus*.

siles de chaque localité par les auteurs qui ont publié des documents à leur égard.

1° *Bassin du Rhin ou de ses affluents :*

A Zurich : *Halianassa Studeri*, Mayer, 1839.

A Rœdersdorf (Haut-Rhin) : *animal voisin des Dugongs et des Lamantins*, Duvernoy, 1836.

A Eppelsheim, dans la Hesse : *Halitherium dubium*, Kaup ; *Pugmeodon Schinzii*, Kaup, 1838.

2° *Bassin de la Seine :*

A Jeurre, près Étampes, par Guettard, etc.

A Étrechy, près Étampes : *Manatus Guettardi*, Blainville.

Dans la plaine de Lonjumeau, près Paris.

A Belleville, près Paris.

A Marly, près Saint-Germain.

3° *Du bassin de la Loire et ses dépendances :*

C'est le *Manatus fossilis* ou *Cuvieri*, de Blainv. ; *Halichore Cuvieri*, de Christ., *partim* ; *Metaxytherium Cordieri*, de Christol.

Dans les faluns de la Touraine.

A Doué : *Manatus fossilis*, G. Cuvier.

A Angers : *Hippopotamus medius*, G. Cuvier, d'après un fragment de mâchoire inférieure ; *Trichecus*, G. Cuvier, d'après une côte ; *Phoca fossilis*, G. Cuvier, d'après un humérus.

Auprès de Rennes.

4° *Du bassin de la Gironde :*

Dans quelques localités des environs de Bordeaux, dont M. Pedroni donne l'indication dans les *Actes de la Société linnéenne* de cette ville, pour 1845. Il en rapporte les ossements à deux espèces : *Manatus fossilis* et *Manatus Guettardi*, dont chacune, d'après ce que nous a dit notre collègue M. Raulin, professeur à la Faculté de Bordeaux, caractériserait un des étages des formations tertiaires marines du bassin girondin. C'est aussi l'opinion de M. Pedroni.

A Blaye : *Hippopotamus dubius*, G. Cuvier, d'après quelques dents.

A Dax.

5° *Du bassin du Rhône :*

A Saint-Paul-Trois-Châteaux, dans le département de la Drôme.

A Beaucaire, dans le calcaire grossier pliocène ou la mollasse à moellon : *Metaxytherium Beaumontii*, de Christol.

A Montpellier, dans les sables marins : *Manatus* et *Halichore*, de Christ. et Marcel de Serres ; *Hippopotamus minor*, de Christ., *non* Cuvier ; *Halichore medius*, Marcel de Serres ; *Metaxytherium Cuvieri*, de Christ. ; *Metaxytherium*, P. Gerv. et Marcel de Serres, 1845.

A Saint-Jean-de-Védas, près Montpellier, dans un calcaire analogue à celui de Beaucaire.

A Pézénas, débris rares, d'après M. de Christol.

6° *Du bassin du Pô :*

Des collines du Mont-Ferrat : *Cheirotherium Brocchii*, Bruno ; *Manatus Brocchii*, Blainv.

7° *Du bassin du Danube :*

A Linz, en Autriche : *Halitherium Christolii*, Fitzinger.

On a également cité des débris de Siréniens : à Prague, sur le cours de l'Elbe; dans la vallée de Bouik, versant au Dniester, à 37 lieues de la mer Noire, et même en Égypte, sur le cours du Nil. Les deux dernières indications sont dues à M. de Blainville. Il est digne de remarque que tous les gisements connus de Siréniens, animaux que M. de Blainville nomme Gravigrades aquatiques, et qu'il considère comme une famille du même ordre que les Proboscidiens ou ses gravigrades terrestres, il est à remarquer, disons-nous, que ces animaux appartiennent à la fin des terrains miocènes et à la mer pliocène, comme les Proboscidiens fossiles sont aussi des terrains miocènes ou pliocènes. Aucun d'eux n'a encore été fourni par les terrains de l'époque éocène. Ce fait

acquiert un nouvel intérêt si l'on se rappelle que l'absence des Gravigrades terrestres ou des Proboscidiens est aussi l'un des caractères des terrains éocènes. Dans la nature actuelle, les Proboscidiens n'ont, comme les Siréniens, qu'un petit nombre de représentants.

L'Angleterre, l'Espagne et les parties du continent européen situées au nord de la France, de l'Autriche et de la Confédération germanique n'ont point encore montré de débris fossiles de Siréniens.

Sans accepter comme positives toutes les espèces du genre *Halitherium* qui ont été signalées jusqu'ici, nous croyons devoir admettre, avec M. de Blainville, qu'il en a existé plusieurs. Celles de France et d'Italie, que l'on a nommées *Fossilis* ou *Cordieri*, c'est-à-dire l'espèce de la Loire; *Guettardi* ou celle d'Étrichy, et *Brocchii* ou celle du Pô, nous paraissent surtout devoir être distinguées comme telles. Nous avons vu que M. de Christol admettait aussi comme différente des autres celle de Montpellier (*Met. Cuvieri*, Christol, non *auctorum*), et celle de Beaucaire (*Met. Beaumontii*, de Christ.). On a aussi conservé comme espèce distincte celle de Blaye (*Hippopotamus dubius* Cuvier); mais il nous semble que cette dernière, sans parler de plusieurs autres encore, ne pouvait être admise comme différente de celle dite de Guettard qu'après un examen comparatif plus complet, et qu'on n'avait pas encore été à même de faire.

Nous croyons devoir rendre aux Siréniens fossiles leur premier nom d'*Halitherium*.

III. — *Sur un crâne de l'Halitherium de Montpellier.*

Les travaux de G. Cuvier, ceux de M. de Christol, et surtout ceux de M. de Blainville, ont bien fait connaître les caractères ostéologiques de ces races et espèces éteintes dont on a fait le genre Halitherium. Quelques particularités de leur système dentaire, qui les rapprochent ou les éloignent, à divers égards, des Dugongs et des Lamantins vivants; la forme de leurs vertèbres; la structure et le nombre de leurs côtes; leurs membres

antérieurs ont été également décrits avec soin. On sait aussi que leurs dents, quoique très analogues à celles des Dugongs par la formule, paraissent avoir une certaine analogie avec celles des Lamantins par leur forme. Cependant il reste encore beaucoup de notions à recueillir à l'égard des Halitherium. Deux points nous occuperont de préférence dans ce chapitre : ainsi le crâne n'était encore connu que d'une manière insuffisante, bien que l'on sût, depuis les recherches de MM. de Christol et de Blainville, qu'il a une bien plus grande ressemblance avec celui des Dugongs que ne le supposait G. Cuvier; d'autre part, il était également à désirer que leur système dentaire fût examiné de nouveau, principalement dans sa partie incisive. L'étude que nous avons pu faire d'un crâne presque complet de l'*Halitherium* ou *Metaxytherium* de Montpellier et de quelques pièces de la même portion du squelette provenant de divers individus, nous permettra d'ajouter, sous ce double rapport, aux notions déjà introduites dans la science, quelques faits qui nous ont paru intéressants. Ils achèveront, ce nous semble, de faire connaître les affinités zoologiques de ces animaux, et permettront de mieux caractériser l'espèce enfouie dans le terrain pliocène du département de l'Hérault.

Ainsi que l'ont admis MM. de Christol et de Blainville, et comme nous l'avons déjà rappelé dans ce Mémoire, le crâne des *Halitherium* ressemble bien plus à celui du Dugong qu'à la tête osseuse du Lamantin. Sans la particularité de forme, plutôt que de formule, qui caractérise leurs dents, il serait difficile de les distinguer génériquement du premier de ces animaux.

Un crâne du Sirénien fossile de Montpellier que nous nous sommes procuré en 1847, et que nous avons déposé dans la riche collection paléontologique du Muséum de Paris, démontre d'une manière irrévocable toutes les affinités de cet animal avec le Dugong. Cette tête, qu'on nous a apportée brisée en un nombre considérable de morceaux, mais dont, avec de la patience, nous avons réussi à réunir les divers fragments les uns aux autres, est presque entière; la vertèbre occipitale est à peu près la seule pièce qui lui manque. Quelques os crâniens provenant d'indivi-

dus différents, et que nous avons pour la plupart représentés dans nos planches, nous permettront de compléter la description du crâne par l'inspection de toutes ses parties.

Le dessus de ce crâne ressemble beaucoup pour la forme à celui du Dugong ; mais il est évidemment plus allongé, et cependant il est assez large entre les crêtes sagittales. Sa taille était à peu près la même que chez le Dugong. Le caractère de l'étroitesse de la face supérieure existe à un plus haut degré dans les portions de crânes recueillies sur le cours de la Loire ; il avait empêché Cuvier de réunir l'espèce observée par lui aux Dugongs. Cuvier avait cru y reconnaître un animal plus voisin des Lamantins.

L'*Halitherium* de Montpellier a les crêtes temporales moins distantes entre elles que celui des bords du Pô, nommé *Cheirotherium;* de plus, le dessus de son crâne a une longueur proportionnellement plus considérable. On remarque cependant entre des Dugongs de même espèce, mais d'âge très différent, des dissemblances à peu près aussi considérables. L'ouverture nasale a exactement la même forme, à part le développement considérable des os propres du nez, os qui manquent chez les Dugongs. Les os intermaxillaires ont le même développement ainsi que la même direction. Ce caractère est important, car on ne le retrouve dans aucun autre groupe d'animaux. La face inférieure du crâne de l'*Halitherium* est aussi fort analogue à ce que l'on voit chez le Dugong ; les cavités sensoriales ou musculaires, ainsi que les arcades zygomatiques, ne présentent non plus que des différences tout à fait secondaires, et dont la valeur paraît plutôt spécifique que générique. Les crânes de ces deux genres d'animaux ont donc la plus grande analogie entre eux, et si quelques autres différences ne nous venaient en aide, il serait difficile de voir dans les *Halitherium* et les Dugongs autre chose que des espèces d'un seul et même genre ; c'est ce que va nous démontrer une analyse détaillée de ces parties.

Nous commencerons par la vertèbre occipitale la description de l'*Halitherium.* Cette vertèbre se détache facilement du reste du crâne, soit par fracture du basilaire et de l'occipital supérieur chez les individus adultes, soit, dans le jeune âge, par la ma-

nière lâche dont elle s'articule avec la vertèbre sphéno-pariétale. Le trou rachidien est ample comme chez le Dugong, et les autres perforations, ainsi que l'insertion des pièces de l'oreille, ont la même position que dans ce genre.

A l'étranglement du basilaire succède pareillement une gibbosité au point de son ankylose avec le sphénoïde ; celui-ci diffère à peine du sphénoïde des Dugongs.

La surface externe de l'occipital supérieur est en plan subvertical dans le fossile, avec des saillies osseuses d'insertion musculaire ; elle est intimement soudée au pariétal, qui est unique ; à leur point de jonction est la crête occipitale, limitant carrément en arrière la surface supérieure du crâne. L'os pariétal est presque d'un tiers plus long que dans le Dugong et le *Cheirotherium* ; il est bordé bilatéralement par les crêtes temporales, et sa surface est plus large que dans les *Halitherium* de la Loire, ce que nous avons pu constater sur quatre exemplaires différents. Cette largeur est sensiblement la même dans les dessus de crânes provenant de la même localité : elle est à peu près de 0,070 en arrière, et au milieu de 0,055. L'articulation du pariétal avec les frontaux qui restent doubles se fait comme à l'ordinaire par une suture dentée, irrégulièrement curviligne, empiétant sur la surface du pariétal. L'os zygomatique est conformé comme celui du Dugong ; il diffère autant que chez ce dernier de celui, tout à fait caractéristique, des Lamantins ; peut-être est-il même un peu moins fort que dans le Dugong ; il en est ainsi de l'apophyse zygomatique du temporal et du temporal lui-même. L'articulation de l'os zygomatique avec les apophyses temporale et maxillaire a également lieu par simple contact. Le trou sous-orbitaire est un peu moins largement ouvert que celui du Dugong, mais il a la même disposition générale.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, l'ouverture nasale est ample, et placée à la face supérieure de la tête, comme chez les autres Siréniens (1) ; c'est une grande fosse ovalaire, longue de 0,10,

(1) Le *Toxodon*, dont nous parlerons plus loin, est aussi dans ce cas. M. Owen dit, en parlant de la cavité nasale de cet animal : « Les os qui la constituent

et large de 0,055. Son ouverture est limitée à son bord postérieur par les os propres du nez, bilatéralement par la branche montante du maxillaire et par celle des os incisifs, et en avant par les os incisifs dans leur portion symphysaire supérieure. Son plancher, en avant des trous olfactifs et de leur communication avec la fosse zygomatique, est constitué par le vomer et les os maxillaires.

Le cercle orbitaire était ouvert en arrière et incomplet comme dans le Dugong. Cette particularité, que l'on retrouve à un moindre degré, il est vrai, dans les Lamantins d'Amérique, n'existe plus chez l'espèce du Sénégal ; celle-ci a le cercle complet.

Les os propres du nez, que M. de Blainville dit être « fort petits, à peine distincts, et semblant la continuation du frontal, » dans le *Manatus Brocchii* (1), et qui paraissent, dans le Dugong et les Lamantins (2), se confondre, d'après M. de Blainville, avec le bord antérieur des frontaux, sont bien distincts au contraire, et même assez grands dans la tête que nous décrivons. Ils ont 0,040 de long sur 0,055 de largeur transversale pour les deux, chacun mesurant séparément environ 0,027 dans ce sens. Ils s'articulent avec les frontaux par leur partie postérieure, dont le contour est parabolique ; latéralement en dehors, ils s'appliquent contre la partie orbitaire des mêmes os, au point où elle continue la crête pariétale, pour aller se joindre à la masse susorbitaire, qui est ici bien plus développée que dans le Dugong, et même que dans le Lamantin. A leur bord antérieur, les os du nez ont une petite saillie angulaire qui forme le bord postérieur de l'ouverture nasale, comme le fait chez le Dugong, qui a le dessus du crâne plus court, le bord antérieur du frontal lui-même ;

» circonscrivent une grande ouverture ovale, dont le plan est dirigé en dessus et » un peu en avant, comme dans les Cétacés herbivores et en particulier dans le » Lamantin. »

(1) Peut-être avaient-ils été perdus ; ce qui pourrait être aussi le cas des Dugongs.

(2) Il y en a un très petit dans un des Lamantins rapportés du Sénégal et figurés par M. de Blainville. Sa forme était celle d'une olive allongée irrégulièrement.

enfin ces os nasaux sont en rapport l'un avec l'autre par leur bord interne.

Les intermaxillaires ou incisifs, qui bordent, par leurs apophyses fronto-maxillaires, la fosse olfactive, sont très développés dans leur portion symphysaire, qui est rostriforme, et qui ressemble d'une manière à peu près complète aux mêmes os chez les Dugongs. Cette partie est de même prismatique, formant un angle obtus, presque droit, avec le plan supérieur du crâne, un peu excavée à sa face buccale, et en voûte obtuse à la face opposée ou palatine. La plus grande largeur de leur face inférieure égale 0,065. Ils continuent inférieurement la face palatine, mais avec plus de largeur, et leurs trous incisifs sont un peu plus largement ouverts que ceux du Dugong. Les alvéoles des défenses occupent dans les incisifs la même place que celles du Dugong; mais elles ne remontent pas aussi haut dans le corps de ces os. Leur cavité mesure 0,060 en hauteur dans ceux de l'exemplaire que nous avons fait figurer, et dont la cavité était vide, tandis que dans notre crâne entier leur cavité est occupée par les défenses elles-mêmes. Le palais est très étranglé dans l'espace placé en arrière de l'élargissement incisif, et en avant des os malaires, c'est-à-dire vers l'endroit où naissent les apophyses zygomatiques du maxillaire. Sa largeur y est de 0,020 tout au plus. Il est un peu moins étroit entre les molaires. L'échancrure palatine postérieure est plus étroite aussi, mais plus longue, que celle du Dugong ou des Lamantins; le palais est surtout plus étroit que chez ce dernier.

Dans une Note que M. Marcel de Serres et moi avons publiée sur les Fossiles des sables marins de Montpellier, nous avons déjà décrit (1) la mâchoire inférieure du genre *Halitherium*. MM. de Christol et de Blainville en avaient également parlé; aussi nous paraît-il inutile d'y revenir ici, si ce n'est pour rappeler son extrême ressemblance avec celle du Dugong.

La forme du crâne et celle de la mandibule est donc presque complétement la même que dans le genre vivant, dont nous avons dû répéter si souvent le nom.

(1) *Ann. Sc. nat.*, 3e série, t. V, p. 271.

IV. — *Sur les dents des Halitherium.*

M. de Christol et M. de Blainville ont décrit la forme des dents molaires de notre animal fossile ; et nous n'ajouterons guère à ce qu'ils en ont dit qu'un mot sur la formule dentaire.

Notre crâne a trois molaires en place de chaque côté de la mâchoire supérieure, comme celui de M. Bruno, et de plus les alvéoles de deux autres paires de molaires qui n'ont pas été conservées par la fossilisation.

Une voûte palatine et maxillaire (1) de la même espèce, appartenant à la collection de M. Marcel de Serres, mais provenant d'un individu plus vieux que le crâne que nous avons décrit, n'a plus que deux paires de molaires en place ; elle montre seulement en avant les alvéoles de deux autres paires de dents molaires ; les alvéoles de la paire la plus antérieure avaient disparu.

Il y avait donc dans la série des âges, et peut-être simultanément lorsque l'état adulte commençait, cinq paires de dents molaires. Il faut remarquer que ce nombre est aussi celui qui caractérise les jeunes Dugongs. La forme des trois paires antérieures des dents molaires est encore inconnue.

La mandibule, que nous connaissons en nature d'après divers fragments, ne porte, dans les morceaux que nous avons sous les yeux, que les deux arrière-molaires et les alvéoles des deux dents, également molaires, qui les précédaient. M. de Christol a figuré une mandibule qui montrait trois de ces dents encore en place et l'alvéole d'une quatrième. M. de Blainville a constaté, par les dents en place ou les alvéoles vides de l'*Halitherium de Guettard*, recueilli à Etrichy, cinq paires de molaires. Ainsi c'est encore le même nombre de dents molaires inférieures que chez les Dugongs. Voilà donc une nouvelle et importante affinité entre les Siréniens fossiles et leurs représentants actuels dans

(1) *Zoologie française*, pl. 5, fig. 1. — Il y en a maintenant des modèles au Muséum de Paris, ainsi que pour un assez grand nombre d'autres fossiles remarquables du département de l'Hérault, que nous avons communiqués à M. de Blainville pour être moulés.

la mer des Indes : c'est la similitude de la formule dentaire, du moins pour les molaires. Il est vrai que la forme de ces dents différait un peu : celles des Halitherium ont en effet l'émail de la couronne disposé inférieurement en collines transverses et supérieurement en mamelons qui rappellent assez bien certaines dents de Mastodontes. Les racines de ces dents sont plus différentes encore, et elles fournissent le meilleur caractère générique par lequel on pourra séparer les Halitherium des Halichores ou Dugongs. Celles de la mâchoire supérieure, sauf très probablement la première, ont trois fortes racines, et les inférieures en ont deux, tandis que la racine est indivise chez les Dugongs aux deux mâchoires (1). Les dents des Halitherium ont de l'analogie avec celles des Lamantins par la forme et le nombre de leurs racines. Le nombre des dents est, au contraire, fort différent chez les Halitherium et les Lamantins comparés. Les dents de la région incisive sont, au contraire, très semblables chez les deux genres Halitherium et Dugong.

Les os incisifs de l'animal fossile logent aussi deux fortes incisives en défenses, cachées par l'alvéole, comme celles des Dugongs, dans la plus grande partie de leur étendue. Leur portion exserte n'a que trois ou quatre centimètres ; elle est, comme c'est l'habitude chez les Dugongs, en cône un peu apointi. Celles de notre crâne sont en place ; leur bout n'était pas encore entamé. On sait maintenant que le Dugong a aussi des dents incisives inférieures, et que chacune des cavités alvéoliformes du plan antérieur de sa symphyse mandibulaire, loge, sous la plaque cornée qui en recouvre la surface, une dent grêle et aiguë. Ces dents, que l'on ne possède pas encore toutes, et qui manquent constamment aux vieux crânes de nos collections, ne nous sont pas connues en nature chez les *Halitherium*. Mais la mâchoire inférieure de ceux-ci montre les mêmes alvéoles sur la même partie de la région symphysaire que celle du Dugong. On y voit même cinq paires de ces alvéoles au lieu de quatre, et l'on doit admettre par conséquent cinq paires des petites dents.

(1) Les dents des Dugongs n'ont pas la même forme que celles des Toxodons ; mais elles sont, comme elles, sans racines distinctes.

V. — *Remarques sur le genre Toxodon.*

Nous ajouterons à ce Mémoire quelques remarques sur les affinités naturelles qui nous paraissent exister entre les Siréniens (plus particulièrement les Dugongs) et le genre remarquable de fossiles sud-américains auquel M. Richard Owen a donné le nom de Toxodon.

Depuis assez longtemps nous avions été conduit à comparer entre elles les dents incisives inférieures si peu développées des Dugongs et celles que le Toxodon présente à la même place sur la mâchoire inférieure, mais qui ont, dans cet animal, un développement considérable.

L'*Halitherium*, le Dugong et le Toxodon sont les seuls Mammifères qui aient des dents ainsi implantées : il y en a trois paires chez le Toxodon, quatre chez le Dugong, et cinq dans le genre *Halitherium*. Celles des Toxodons, qui sont les moins nombreuses, sont aussi les plus fortes (1). Le Toxodon, il est vrai, montre deux paires d'incisives supérieures, et les animaux auxquels nous le comparons ici n'en ont qu'une. L'une des alvéoles qui ont fait admettre ces deux paires d'incisives ne serait-elle pas l'alvéole de la défense de lait, et l'autre ou l'externe, celle de la seconde dentition? On voit quelque chose d'analogue, à un certain âge, chez les Dugongs. D'ailleurs la présence réelle de deux paires d'incisives supérieures ne serait pas une raison pour éloigner le Toxodon des Siréniens (2) auxquels il ressemble sous tant d'autres rapports.

Le Toxodon a sept paires de molaires, et ces molaires sont sans racines distinctes, comme celles des Dugongs. Il serait cu-

(1) On sait que les Gravigrades terrestres ont, dans beaucoup de cas, une paire d'incisives inférieures. Le *Dinotherium*, qui a bien quelques uns des caractères des Siréniens dans l'ostéologie de son crâne, avait ces deux dents au maximum de développement. C'était le Proboscidien le plus rapproché des Siréniens.

(2) On doit regretter de ne point connaître encore les incisives supérieures du *Dinotherium;* elles pourraient peut-être fournir, pour la question que nous traitons ici, d'utiles renseignements.

rieux de comparer leur structure à celle des molaires de ces animaux. Les molaires supérieures du Toxodon sont séparées des incisives par un espace vide, et la direction de celles-ci rappelle une particularité distinctive des Dugongs.

Le crâne lui même du Toxodon, quoique plus long que chez le Dugong et les Lamantins et différant génériquement de celui des uns et des autres, a cependant de nombreuses analogies avec celui de ces animaux, et M. Owen indique sous ce rapport divers points de ressemblance très remarquables dans le travail qu'il a publié sur le Toxodon (1). On se les démontrera facilement en comparant, ainsi que nous l'avons fait plusieurs fois, avec une tête de Lamantin, et mieux encore de Dugong, les excellentes figures que M. Owen a publiées. Ces figures représentent le très beau crâne de Toxodon que l'on conserve au Collége des Chirurgiens à Londres, où nous avons pu le voir. Plusieurs des particularités qui distinguent le crâne du Toxodon et celles qui caractérisent le système dentaire manquent aux Pachydermes, etc. Nous croyons donc que c'est avec les Siréniens qu'il faut placer le Toxodon.

En le mettant avec ces animaux, on explique ses rapports avec les Pachydermes, les Édentés et les Rongeurs, puisque le Dugong lui-même nous en montre de semblables.

La formule dentaire de ces remarquables fossiles était celle-ci: $\frac{7}{7}$ molaires, $\frac{0}{0}$ canines $\frac{2}{3}$ incisives. Ces animaux paraissent avoir été moins aquatiques que les autres Siréniens, et l'on ne saurait encore assurer s'ils avaient quatre pieds ou deux seulement; mais l'on doit se rappeler à cet égard que le même doute a été émis à propos des *Dinotherium* d'Europe.

(1) *Voyage du vaisseau anglais le Beagle*, volume des *Mammifères fossiles*. — Ce travail a été reproduit, ainsi que les figures qui l'accompagnent, dans les *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, t. IX, p. 25, pl. 2 et 3, sous le titre suivant :

« Description du crâne du *Toxodon platensis*, grand Mammifère perdu, que l'on doit rapporter à l'ordre des Pachydermes, mais qui offre en même temps des affinités avec les Rongeurs, les Édentés et les Cétacés herbivores. »

RÉSUMÉ.

Pour formuler les observations et les opinions que nous avons consignées dans ce Mémoire, nous dirons :

1° Que tout, dans le crâne, dans la formule dentaire, aussi bien que dans le squelette des membres, du tronc et de la queue, démontre qu'il existe la plus grande analogie entre les *Halitherium*, fossiles en Europe, et le Dugong vivant dans la mer Rouge et dans l'Océan indien ;

2° Que les animaux que l'on a nommés *Pugmeodon*, *Halianassa*, *Halichore* fossile, *Manatus* fossile, *Cheirotherium*, *Metaxytherium*, et quelques autres encore, sont des animaux d'un seul et même genre ;

3° Que ce genre doit reprendre le nom d'*Halitherium* que lui avait donné M. Kaup et que plusieurs auteurs ont même accepté.

4° Que les Halitherium étaient, comme le sont les Dugongs, des mammifères thalassothériens de l'ordre des *Sireniæ* d'Illiger, ordre qui répond à la famille des Cétacés herbivores de G. Cuvier et aux Gravigrades aquatiques de M. de Blainville.

5° Qu'ils doivent être réunis aux *Halichoridæ* ou Dugongs, dans la famille desquels ils forment un genre distinct, et non aux *Manatidæ*.

6° Que les caractères génériques des *Halitherium*, c'est-à-dire ceux par lesquels ils se distinguent des Dugongs, sont les suivants :

Dents molaires $\frac{5}{5}$ comme chez ces animaux, mais à tubercules mastodontiformes beaucoup plus développés et plus persistants ; les postérieures à deux collines, avec un talon plus considérable aux inférieures, qui ont deux racines seulement, qu'aux supérieures, qui ont trois racines ; une paire d'incisives supérieures en défenses, comme chez les Dugongs, et inférieurement cinq paires d'alvéoles mentonnières, au lieu de quatre.

Ce qui donne la formule suivante : molaires $\frac{5}{5}$, canines $\frac{0}{0}$, incisives $\frac{1}{5}$.

7° Qu'il y avait évidemment, comme on l'a admis, plusieurs espèces européennes du genre Halitherium, quoique leurs caractères distinctifs n'aient encore pu être indiqués que d'une manière incomplète.

8° Que l'espèce d'Haliterium dont les ossements sont ensevelis dans les sables marins de Montpellier (*Halichore medius*, Marcel de Serres, *Halichore Cuvieri*, de Christol, *partim*, *Metaxytherium Cuvieri*, *id.* in Blainv.) différait très probablement de celle de la Loire (*Halith. fossilis* ou *Cuvieri* des auteurs), de celui de la Seine (*H. Guettardi*) décrit par M. Blainville, et de celui du Pô (*Halitherium Brocchii*), connu par ce qu'en ont dit MM. Bruno et de Blainville.

9° Que l'espèce fossile à Montpellier devant prendre un autre nom que celui de *Cuvieri*, qui appartient plus spécialement à l'animal de la Loire, nous l'appellerons *H. Serresii*, du nom de M. Marcel de Serres, qui a publié un grand nombre de travaux relatifs à l'histoire naturelle du midi de la France.

10° Que les *Halichoridæ* et les *Manatidæ* ne sont pas les seuls mammifères que l'on doive rapporter à l'ordre des Siréniens, et que le *Toxodon*, animal fossile dans l'Amérique méridionale, appartient aussi à ce groupe par son système dentaire et par la forme de son crâne.

11° Que le Toxodon formera parmi les Siréniens une nouvelle famille sous le nom de *Toxodontidæ*, laquelle est plus voisine des *Halichoridæ* que des *Manatidæ*.

12° Que les *Toxodontidæ* paraissent devoir prendre place à la tête des Siréniens, tandis que les Dinotherium, qu'on avait également rapportés au même groupe qu'eux, semblent former le dernier genre de la série des Gravigrades Proboscidiens.

§ VIII.

Sur un Bouquetin fossile dans les cavernes, et sur quelques autres Ruminants.

Les ossements fossiles qui appartiennent à des Ruminants voisins de nos Chèvres et de nos Moutons sont encore très rares dans les collections, et ils sont pour la plupart si incomplétement conservés et si peu connus qu'on a, dans plusieurs cas, de l'incertitude sur leur véritable genre ; quelques uns même n'ont pu être distingués suffisamment de ceux des Antilopes.

Occupé depuis quelque temps de l'étude des Vertébrés fossiles que l'on trouve enfouis dans les formations tertiaires et dilu-

viennes du midi de la France, j'ai dû nécessairement accorder une attention toute particulière aux Ruminants du groupe que je viens de signaler. En effet, il ne serait pas sans intérêt d'en comparer les espèces avec celles, en petit nombre, qui ont résisté à la destruction dans nos contrées, ou aux espèces plus multipliées et distinctes de celles-là qui constituent nos animaux domestiques.

Nous ne connaissons dans les terrains tertiaires, du moins dans ceux du Languedoc et de la Provence, aucun débris osseux qui puisse être rapporté sûrement aux genres Chèvre ou Mouton. Ainsi que nous nous en sommes assuré, le prétendu Mouton tertiaire de Cucuron est une Antilope (1), et la Chèvre indiquée dans les sables marins de Montpellier n'a pu être démontrée.

M. Pomel (2) cite sous le nom de *Capra Rozeti* un Bouc fossile à Malbattu, près d'Issoire, en Auvergne; il l'a reconnu d'après quatre dents molaires encore en place sur un fragment très mutilé de maxillaire; il indique aussi (3), mais sans les décrire, deux espèces de Chèvres fossiles dans le Pliocène d'Auvergne, et une Antilope ou Chèvre des terrains supérieurs de la même province. Une de ces deux Chèvres du Pliocène est sans doute le *Capra Rozeti*, dont M. Bravard nous a donné un modèle en plâtre. Nous avons également signalé le genre *Capra* parmi les fossiles des terrains supérieurs d'Auvergne. La collection de l'abbé Croizet possède, en effet, une faible portion de crâne avec un reste de cornes qui indique un animal voisin des Bouquetins. Nous avons encore si-

(1) Cette espèce, qui a été indiquée parmi les fossiles du dépôt tertiaire supérieur d'eau douce de Cucuron, par M. de Christol, et dont nous avons nous-même parlé dans le tome V de ces Annales, p. 261, est une Antilope et non un Mouton. C'est ce que nous a récemment démontré la structure pleine de ses cornes. La taille de cette espèce était à peu près celle de la Gazelle (*Antilope Dorcas*), et ses cornes paraissent avoir eu la même force et probablement aussi la même forme que celles de la Gazelle mâle. Des dents dont la grosseur paraît proportionnée à la taille de l'Antilope dont ces cornes proviennent, sont assez communes dans le même gisement. Ce sont des molaires, évidemment celles d'un Ruminant, et ayant, comme celles de l'*Antilope Christolii*, des colonnettes d'émail. Nous avons donné a l'Antilope inconnue dans la nature vivante, dont les restes sont enfouis à Cucuron avec ceux de l'*Hyæna hipparionum*, de l'*Hipparion* ou *Hippotherium*, et de quelques animaux dont nous avons déjà parlé, le nom d'*Antilope deperdita*.

(2) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. XIX, p. 225 (1844).

(3) *Bull. de la Soc. géologique de France*, 1844.

gnalé, quoique avec quelque doute, le Bouquetin (*Capra ægagrus* ou *C. ibex*), d'après des os recueillis dans une caverne du département de l'Isère, par M. Charvet, professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble (1).

Nous avons, au contraire, la certitude que le genre Bouquetin, et non celui des Moutons ou même des Chèvres, a laissé des débris fossiles parmi ceux qu'on a trouvés enfouis dans la caverne de Mialet, à quelque distance d'Anduze et d'Alais, dans le département du Gard (2).

Ces ossements du Bouquetin de Mialet devront être soigneusement comparés à ceux que M. Charvet et M. Croizet ont recueillis. Plusieurs sont assez bien conservés, et la comparaison que j'en ai faite avec des os en nature ou figurés du Bouquetin des Pyrénées, de la Chèvre, de l'Ægagre, du Mouflon et du Mouton, ainsi qu'avec ceux de diverses Antilopes, m'a montré qu'ils appartenaient bien au genre du premier de ces animaux, et qu'ils différaient des mêmes parties chez la Chèvre, et surtout chez le Mouton et les Antilopes.

La forme du crâne, la direction, la coupe et l'épaisseur des cornes, les phalanges, tout, en un mot, démontre qu'ils proviennent d'un Bouquetin (3). Je n'ose pas même affirmer que l'espèce à laquelle ils ont appartenu différait de celles qui vivent aujourd'hui en Europe, et plus particulièrement dans les Pyrénées et dans les Alpes. On sait combien les exemplaires empaillés, et à plus forte raison les squelettes de ces animaux, sont encore rares dans les Musées; aussi quelques éléments de comparaison nous manquent encore pour décider cette question.

Nous proposerons, en attendant que cette comparaison ait pu avoir lieu (4), de désigner le Bouquetin fossile sous le nom d'*Ibex*

(1) Zoologie de *Patria*, p. 515 et 516. — Nous aurons plus tard l'occasion de revenir sur ces ossements.

(2) Voir dans Marcel de Serres, *Cavernes à ossements*, 3ᵉ édit., p. 149, la description de cette caverne.

(3) Le sous genre des Bouquetins doit être distingué de celui des Chèvres, et si l'on laisse à ce dernier le nom de *Capra*, on pourra donner aux Bouquetins celui d'*Ibex*.

(4) De nouvelles recherches ont montré que le Bouquetin des Alpes, celui des Pyrénées et celui de la Sierra-Nevada constituent autant d'espèces différentes.

Cebennarum, et nous publierons la figure des principales pièces que nous en possédons, en même temps que celles des autres fossiles dont il est question dans nos différents Mémoires.

Les ossements de notre *Ibex* des Cévennes ont été recueillis, il y a une quinzaine d'années, avec des débris d'*Ursus spelæus*, de *Felis* de la taille des Panthères, d'*Hyæna spelæa*, et de quelques autres animaux mammifères, tous de la faune des cavernes diluviennes de l'Europe centrale. Ces ossements, d'après lesquels le genre Antilope avait été indiqué parmi les fossiles de la caverne de Mialet, appartiennent à la collection de la Faculté des Sciences de Montpellier.

Les débris fossiles des petits Ruminants à cornes creuses trouvés dans les autres localités ont été, comme ceux d'Auvergne, attribués au genre *Capra*, sans qu'on ait fait de distinction entre les Bouquetins et les Chèvres, ou bien au genre Mouton. Quelquefois on est resté indécis entre les différents sous-genres. Ceux de Gaylenreuth, Liége, Plymouth, Caunes près Carcassonne, Pondres près Sommières, Villefranche, Nice, Cette, etc., sont principalement dans ce cas. Nous n'en avons vu aucun. Les auteurs (1) de la description des ossements recueillis à Lunel-Viel ont cité, d'après l'inspection d'un canon, l'*Ovis tragelaphus*, comme fossile dans cette caverne. Cet os est, en effet, du genre *Ovis*, et sa forme ne diffère qu'assez peu de son analogue dans le Mouton domestique ordinaire. Il y a donc parmi les animaux si curieux de Lunel-Viel une espèce du genre *Ovis*.

---

§ IX.

Nouvelles Observations sur les Mammifères dont on trouve les restes fossiles dans les *sables marins de Montpellier* (2);

Par MM. PAUL GERVAIS et MARCEL DE SERRES.

Depuis que les observations de M. de Christol, celles de M. de Blainville et les nôtres ont prouvé que les Rhinocéros, dont les

(1) MM. Marcel de Serres, Dubrueil et Jeanjean.

(2) La première partie de ce travail a paru dans ces Annales, 3ᵉ série, t. V, p. 266.

restes ont été enfouis dans les sables des environs de Montpellier, diffèrent spécifiquement de ceux des terrains miocènes (*Rhinoceros incisivus*) et de ceux du diluvium (*Rhinoceros tichorhinus*), l'étude des Mammifères contemporains de cette grande espèce de Pachydermes a acquis un nouvel intérêt.

Déjà nous avons démontré, dans une première notice, que le Proboscidien de ces sables, appelé par nous *Mastodon brevirostre*, différait aussi de ceux des époques géologiques antérieure et postérieure à celle qu'il caractérise, et qu'il en était de même de quelques autres Mammifères.

Les nouvelles recherches que nous avons faites nous ont fourni plusieurs remarques de même genre que celles que nous venons de rappeler. En voici l'énumération :

1° Une canine supérieure, recueillie dans nos environs, a certainement appartenu à une grande espèce de Chat (genre *Felis*), de taille égale à celle du Lion et du Tigre. Elle approche surtout par sa forme de celle du premier de ces animaux.

2° Une espèce du genre *Sus*, différente de celle que nous avons précédemment signalée, nous est indiquée par une dent molaire supérieure, dont la forme annonce plus d'analogie avec les Pécaris et les Chœropotames qu'avec les Sangliers.

3° La mer dans laquelle ont été portés tant d'ossements d'animaux terrestres nourrissait également, outre les Cétacés herbivores et les Souffleurs que l'on y a constatés, une espèce de la famille des Phoques. Nous en avons la preuve dans une dent incisive supérieure externe fort semblable à sa correspondante chez le *Phoca leptonyx* des mers australes. Nous donnerons à cette nouvelle espèce le nom de *Phoca occitana* (1).

4° Les Mammifères déjà signalés dans d'autres publications soit par M. de Christol, soit par nous, nous ont aussi fourni quelques remarques encore inédites.

(1) J'ai reçu en communication de M. Requien, d'Avignon, une dent canine de Phoque, trouvée dans la mollasse à Uchaux (département de Vaucluse) entre Orange et Saint Paul-Trois-Châteaux, qui est une des localités où l'on a recueilli des côtes d'Halitherium. Cette dent ressemble beaucoup à son homologue chez les Otaries. P. G.

Ainsi nous avons la certitude que l'*Ours* fossile dans les sables tertiaires de Montpellier était bien d'une autre espèce que ceux des cavernes. Il ressemblait davantage, par sa taille et par la forme de la dent caractéristique que nous avons pu en voir (la molaire postérieure d'en bas), à l'*Ursus arvernensis*, fossile en Auvergne, et aux *Ursus malayanus* et *ornatus* de l'époque actuelle.

5° Le genre des *Hyènes* a bien réellement laissé des débris dans la formation qui nous occupe. Plusieurs dents canines que nous avons observées ont tous les caractères de celles de ces animaux : toutefois, il nous est encore impossible de rien décider sur l'espèce dont elles proviennent.

6° Nous nous sommes procuré de nouveaux débris du *Castor*, soit dans le dépôt sableux marin, soit dans le banc fluviatile qui en dépend.

7° L'Antilope, que M. de Christol a nommée *Antilope Cordieri*, et qui est aussi l'*Antilope recticornis* (Marcel de Serres), approchait par sa grandeur et ses caractères de l'Antilope chevaline (*Antilope equina*), du sous-genre Egocère. Elle possédait, comme celle-ci, une particularité dans la forme de ses molaires, que l'on croit à tort spéciale aux genres des Cerfs et des Bœufs ; nous voulons parler des petits cylindres d'émail (un pour chaque dent), qui sont placés à la face externe des molaires inférieures et à l'interne des supérieures. C'est sans doute à l'*Antilope Cordieri* ou *recticornis* qu'il faut attribuer les dents des mêmes terrains, que l'on a signalées d'abord comme des dents de Bœufs, parce qu'elles présentent les caractères que nous venons d'indiquer. En effet, rien ne nous autorise encore à admettre la présence du genre Bœuf dans les sables de Montpellier. Nous en dirons autant pour celui des Chèvres, qu'on avait supposé s'y rencontrer aussi.

OBSERVATIONS

SUR L'ORGANISATION D'UN TYPE DE LA CLASSE DES ARACHNIDES, LE GENRE GALÉODE (*GALEODES* LATR.);

Par M. ÉMILE BLANCHARD (1).

Si l'organisation des Crustacés et des Insectes a été l'objet de recherches considérables, il n'en est pas de même, à beaucoup près, pour la troisième classe de l'embranchement des animaux articulés. Sous le rapport anatomique, on s'est borné, pour les Arachnides, à l'étude souvent fort incomplète d'un petit nombre de types. Après les faits introduits dans la science par Treviranus, c'est surtout à Dugès, puis à MM. Brandt et Ratzeburg, et dans ces derniers temps à M. Newport, que sont dues les recherches les plus importantes sur l'organisation de diverses Arachnides.

Je dois mentionner encore les observations de M. Milne Edwards et celles plus récentes de M. de Quatrefages (2) sur un groupe très singulier (les *Pycnogonides*), regardé par Latreille comme appartenant à la classe des Arachnides, et considéré par M. Milne Edwards comme devant plutôt prendre place dans celle des Crustacés. Les Pycnogonides peuvent en effet fournir un terme de comparaison avec le type qui fait le sujet de ce Mémoire.

Les Galéodes, sur lesquelles j'appelle actuellement l'attention des zoologistes, constituent, dans la classe des Arachnides, un petit groupe de l'ordre des Trachéennes, très nettement séparé de toutes les autres divisions. Par leur aspect général, elles ressemblent un peu à certaines Araignées. Mais, comme on le sait, les caractères fournis par les yeux et par tout le système appendiculaire les en éloignent beaucoup. Ces animaux sont répandus seulement dans les parties les plus méridionales de l'Europe, en Afrique, en Asie et dans quelques parties de l'Amérique méridionale.

(1) Un extrait de ce Mémoire a été publié dans les *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 22 décembre 1845, p. 1383.

(2) *Annales des Sciences naturelles*, 3e série (1845), t. IV, p. 69, pl. 1 et 2.

Encore ils paraissent être peu communs dans les régions où on les rencontre habituellement.

J'avais cherché depuis longtemps à me rendre compte des rapports naturels existant entre les Galéodes et les autres Arachnides. Les formes extérieures pouvaient m'apprendre peu de chose de nouveau à cet égard. Je n'avais pu rencontrer ces curieuses Arachnides dans les parties de l'Europe méridionale que j'ai visitées. Les individus conservés dans l'alcool me paraissaient devoir offrir peu de ressource pour les investigations anatomiques. Cependant M. Lucas, attaché au Muséum d'histoire naturelle et membre de la commission scientifique d'Algérie, ayant mis à ma disposition des individus plongés dans la liqueur, mais dans un très bon état de conservation, j'ai examiné leur organisation intérieure. Ces Galéodes (*G. barbara* Lucas (1)) ont été rencontrées par M. Lucas aux environs de Sétif en Algérie.

J'ai dû de toute nécessité renoncer à étudier le mode de circulation chez ces animaux. J'ai cru devoir aussi m'abstenir de représenter la disposition des trachées et les organes de la génération. C'est seulement sur des individus vivants qu'on peut observer ces parties délicates.

Le canal alimentaire et le système nerveux n'ayant pas subi d'altération bien sensible, je me suis attaché spécialement à l'étude de ces deux appareils.

Si le résultat de ces recherches et le but de ce Mémoire étaient seulement de signaler les particularités qui nous sont offertes, chez les Galéodes, par le tube digestif et le système nerveux, il eût été sans doute préférable d'attendre d'autres observations sur les Arachnides pour les joindre à celles-ci. Il eût été en effet plus facile alors d'apprécier les affinités naturelles que présentent entre eux les divers types de cette grande division zoologique. Aussi ne les discuterons-nous pas actuellement. Nous nous réservons de nous étendre sur ce sujet dans un prochain travail.

Mais le fait principal, en apparence isolé, que j'apporte ici se

(1) *Exploration scientifique de l'Algérie* (Articulés), part. I, p. 279 (Arachnides), pl. 18, fig. 7.

rattache à des faits très généraux, et de plus il me paraît de nature à fixer ou à modifier l'opinion des zoologistes sur certains points de l'anatomie des Articulés. En un mot, mon but essentiel en ce moment est de montrer tout le parti qu'on peut tirer de l'étude du système nerveux pour la détermination des diverses pièces du système appendiculaire, et par suite, de donner une détermination exacte des appendices des Arachnides. Ce point, sur lequel je suis le premier à appeler l'attention, fournira certainement par la suite plus d'un résultat.

D'après les recherches déjà publiées sur l'organisation de certaines Arachnides, on sait que leur tube alimentaire est ordinairement pourvu de prolongements ou *cœcum*. Chez les Galéodes, ces expansions acquièrent surtout un assez grand développement. C'est à cette disposition déjà observée chez divers animaux invertébrés que M. de Quatrefages a donné le nom de *phlébentérisme*. Elle a paru coïncider ordinairement avec la dégradation de l'appareil respiratoire, ou même avec la disparition totale d'organes spéciaux pour cette fonction, comme, par exemple, chez les Vers de la classe des Anévormes.

Dans les Arachnides qui nous occupent en ce moment, les trachées se ramifient dans toutes les parties du corps et reçoivent l'air par trois paires d'ouvertures bien observées, et représentées pour la première fois par M. Milne Edwards dans les planches qui accompagnent la nouvelle édition du *Règne animal* de Cuvier. Les Insectes, dont le mode de respiration est analogue, ne nous ont jamais présenté le *phlébentérisme*. Sa présence dans les Arachnides, et surtout son développement dans les Galéodes, doit nous faire penser qu'il existe là une *raison physiologique* particulière et néanmoins très difficile à expliquer d'une manière tout à fait certaine.

L'existence de prolongements ou *diverticulum* de l'intestin, comme le fait remarquer l'auteur d'une notice sur *le Phalangium*, M. Tulk (1), se voit particulièrement chez les animaux qui se

(1) *Annals and Magazine of Natural history*, vol. XII, p. 153, 213 et 318, pl. 3, 4 et 5 (1843).

nourrissent de fluides contenus dans le corps d'autres animaux. En effet, c'est le cas pour les Galéodes, comme pour la plupart des Arachnides. Les *cœcum* seraient destinés à retenir les matières nutritives, et à les transporter dans l'économie pour les faire servir plus complétement à la nutrition.

Dans les Galéodes, le canal intestinal (1) débute par un œsophage assez court, s'élargissant bientôt en un estomac, qui offre en avant deux paires de *cœcum* (2). La première paire se termine à la base des antennes-pinces, et la seconde à la base des grands palpes. En outre, il existe de chaque côté deux autres de ces prolongements qui se bifurquent après un court trajet, de manière à former quatre appendices qui pénètrent dans chacune des pattes (3). La longueur de ces *diverticulum* est donc plus considérable ici que dans les Aranéides; mais elle l'est beaucoup moins que dans les Pycnogonides.

En arrière de l'estomac, le canal intestinal se rétrécit, de manière à former un intestin, qui se rend directement à l'extrémité du corps, sans décrire ni circonvolutions, ni sinuosités.

Ainsi qu'on l'a observé chez un grand nombre d'Arachnides, la portion terminale de l'intestin des Galéodes présente latéralement un cœcum (4) de forme ovoïde et d'une ampleur considérable. Je ne décrirai pas ici les organes hépatiques, car, vu l'altération de ces parties dans mes individus, j'ai conservé du doute relativement à plusieurs points.

Le système nerveux offre un degré de centralisation remarquable, mais comparable du reste à ce qui existe chez la plupart des représentants de la même classe. Les ganglions thoraciques constituent une seule masse. Le cerveau, ou le centre nerveux cérébroïde, repose directement sur la masse médullaire thoracique. En arrière, on trouve seulement une petite ouverture donnant passage à l'œsophage (5), et représentant le collier

(1) Pl. 6, fig. 1.
(2) Pl. 6, fig. 1, *d,e.*
(3) Pl. 6, fig. 1, *f,g,h,i.*
(4) Pl. 6, fig. 1, *l.*
(5) Pl. 6, fig. 2 *a,b.*

qui se voit chez tous les animaux articulés. De la partie postérieure du centre nerveux thoracique naît un cordon abdominal, offrant à la base de l'abdomen un très petit ganglion (1).

Ce serait peu sans doute de signaler cette disposition générale de l'appareil de la sensibilité, si elle ne nous devait servir à éclairer un des points encore les plus douteux touchant les appendices des animaux articulés. Jusqu'à présent, on le sait, il a été impossible de démontrer clairement la nature des appendices antérieurs des Arachnides. Toutes les opinions se sont produites tour à tour.

Je ne crois pouvoir mieux faire, pour donner une idée exacte de l'état de la question au moment où je l'ai étudiée d'une manière nouvelle, qu'en rappelant les lignes suivantes empruntées au travail récent d'un naturaliste qui s'est beaucoup occupé de l'étude des animaux articulés (2).

« La détermination des pièces de la bouche des Arachnides, dit » M. Brullé (3), donne lieu à des *interprétations différentes*, en » raison du caractère particulier qu'elles affectent dans cette » classe d'animaux. Ainsi les pièces que les uns désignent sous » le nom de mandibules, et qu'ils regardent comme les analogues » des mêmes parties dans les autres Articulés, sont nommées par » d'autres *antennes-pinces*, et par d'autres encore *forcipules*, la » première analogie ne leur paraissant pas suffisamment établie. » Cette divergence dans les opinions traduit évidemment une » *conformation nouvelle* dans les organes, et il est peut-être aussi » peu exact de dire que les premiers appendices des Arachnides » sont des mandibules que de les appeler des antennes. D'un autre » côté, il est peut-être aussi facile de justifier l'une de ces dénominations que l'autre ; il suffit pour cela d'interpréter différemment les parties qui viennent à la suite de cette première paire » d'appendices, c'est-à-dire celles qui se trouvent placées entre » elle et les mâchoires. »

(1) Pl. 6, fig. 2, *l*.

(2) Brullé, *Recherches sur les transformations des appendices dans les Articulés* (*Ann. des Sciences naturelles*), 3ᵉ série, t. II, p. 271 (1844).

(3) *Loc. cit.*, p. 314 (Décembre 1844).

Ces paroles, je le répète, résumaient parfaitement l'état actuel de la science relativement à la question qui nous occupe. Aujourd'hui, je le crois, il ne pourra rester le moindre doute; nous verrons bientôt qu'il n'y a pas pour les appendices des Arachnides une *conformation nouvelle* dans le sens attaché à ce mot.

Quand Geoffroy Saint-Hilaire voulut identifier les diverses parties du squelette des Vertébrés ; quand M. Savigny dirigea son attention, au même point de vue, sur les appendices des animaux articulés, ces illustres naturalistes s'attachèrent spécialement à l'examen des connexions. C'est à l'aide des rapports des parties entre elles qu'ils ont déterminé rigoureusement, dans une foule de circonstances, des pièces dont la forme comme les usages pouvaient varier presqu'à l'infini. M. de Savigny sut ainsi montrer de la manière la plus évidente que toutes les pièces buccales de l'Insecte broyeur se retrouvaient chez l'Insecte suceur. Leur forme, le degré de leur développement, leur usage, seuls différaient; leurs rapports de position persistaient. On a pu ainsi aller très loin en suivant cette marche, comme l'ont fait beaucoup de naturalistes. On est parvenu généralement à reconnaître, dans chaque grand type zoologique, une uniformité de plan fondamental vraiment bien remarquable; cependant, parmi les animaux articulés, il y a des cas où l'examen des connexions ne suffit plus pour déterminer exactement toutes les pièces du système appendiculaire. Cette loi, si générale, ne se trouve pourtant pas en défaut, pour les types sur lesquels nous voulons appeler l'attention des zoologistes. Nous le verrons, les parties restent encore les mêmes; leurs rapports entre elles n'ont pas varié. Mais les avortements de certaines pièces, les chevauchements, les soudures de diverses pièces entre elles, peuvent devenir si considérables que les connexions sont pour ainsi dire masquées. L'observateur alors hésite, devine plutôt qu'il ne précise, et le plus souvent il s'égare.

C'est réellement ce qui est arrivé à l'égard du système appendiculaire des Arachnides.

Or, aujourd'hui, dans bien des circonstances, et notamment dans celle-ci, nous aurons un moyen sûr de vérifier les faits déjà

observés d'une autre manière, et de les mieux constater quand ils auront échappé d'ailleurs.

Le système nerveux sera notre guide. Cet appareil se modifiant moins profondément dans chaque grande division zoologique que les autres parties de l'organisme, pourra nous éclairer d'autant plus; c'est ce que nous avons déjà eu l'occasion de faire remarquer dans une autre circonstance et dans un autre but. Je n'ai pas besoin de rappeler aussi les résultats importants obtenus par M. Serres, par la comparaison du système nerveux dans les différentes divisions du règne animal.

Les pinces des Arachnides ont été considérées comme l'analogue des antennes des Insectes : de là le nom d'*antennes-pinces* que leur donne Latreille (1). D'autres zoologistes, au contraire, les considèrent comme des mandibules, et moi-même j'ai longtemps partagé cette opinion (2). D'autres enfin, comme M. Savigny, leur refusant toute analogie soit avec les antennes, soit avec les mandibules des Insectes ou des Crustacés, leur ont donné un nom particulier, celui de *forcipules.*

D'après les rapports de position seulement, cela doit paraître évident aujourd'hui, il était impossible d'arriver à une détermination rigoureuse des pièces de la bouche des Arachnides. Comme le dit avec raison M. Brullé, on pouvait soutenir également les opinions les plus diverses. En effet, si les pinces sont des antennes, où seront les mandibules? si les pinces, au contraire,

(1) Ce naturaliste avait instinctivement très bien jugé de la nature de ces appendices, sans toutefois être à même d'apporter une preuve à l'appui de son opinion.

« La tête, dit-il, ordinairement confondue avec le thorax, ne présente à a » place des antennes que deux pièces articulées, en forme de petites serres di- » dactyles ou monodactyles, qu'on a mal à propos comparées aux mandibules » des Insectes et désignées de même, se mouvant en sens contraire de celles-ci. » ou de haut en bas, coopérant néanmoins à la manducation, et remplacées, dans » les Arachnides, dont la bouche est en forme de siphon ou de suçoir, par deux » lames pointues, servant de lancettes. » (LATREILLE, *Règne animal*, t. IV, p. 207.)

(2) *Dictionnaire univ. d'hist. nat.*, publié par M. d'Orbigny, art. ARACHNIDES, t. II, p. 56 (1840).

sont les mandibules, il faut admettre nécessairement que les Arachnides n'ont rien qui puisse représenter les antennes des autres Articulés. En outre, les pinces étant regardées comme l'analogue des mandibules, on devait remarquer l'absence totale de lèvre supérieure, et en même temps l'impossibilité qu'offrent ces appendices de se mouvoir dans le sens ordinaire des mandibules. C'était là, en effet, l'objection présentée par Latreille.

L'anatomie vient lever toutes les incertitudes. L'observation de la Galéode ne pourra laisser le moindre doute dans l'esprit d'aucun anatomiste, ni d'aucun zoologiste. On était généralement porté à croire que les Arachnides se liaient très étroitement avec les Insectes; elles ont, au contraire, des rapports beaucoup plus frappants avec les Crustacés.

L'anatomie de la Galéode et de diverses Arachnides ne permet aucune incertitude à cet égard. Dès lors, les caractères des Pycnogonides, qui nous montrent ce groupe comme tenant à la fois aux Crustacés et aux Arachnides, devront paraître moins étranges.

Ainsi, je serai conduit à comparer les appendices des Arachnides et surtout des Galéodes plus spécialement avec ceux des Crustacés.

Comme chez ces derniers, le cerveau des Galéodes fournit une première paire de nerfs se rendant aux yeux : ce sont les nerfs optiques (1). Ceux de la seconde paire, beaucoup plus volumineux que les précédents, vont se ramifier dans les antennes-pinces (2). Ce fait montre clairement que ces appendices ne sont ni des mandibules, ni des organes qu'on pourrait leur comparer. Dans aucun animal annelé, les mandibules, les mâchoires et la lèvre inférieure ne reçoivent leurs filets nerveux des ganglions sus-œsophagiens; c'est le centre médullaire placé exactement au-dessous de l'œsophage, qui seul fournit des nerfs à ces pièces buccales. Les antennes-pinces ou forcipules des Arachnides, comme le pensait Latreille, comme le croit aussi M. New-

(1) Pl. 6, fig. 2, *c*.
(2) Pl. 6, fig. 2, *d*.

port (1), sont donc des antennes modifiées, quant à leur forme et à leur usage. Mais je dois faire remarquer une différence assez grande entre ces antennes des Arachnides et celles des Insectes, et, au contraire, une analogie très grande entre ces appendices et les antennes des Crustacés ; en effet, dans les Arachnides, comme dans les Crustacés, les nerfs internes naissant du cerveau se portent aux yeux. Dans les Insectes, ils se portent toujours aux antennes. Les nerfs externes se rendent aux yeux chez les Insectes ; dans les Arachnides, ils se rendent aux antennes comme chez les Crustacés.

Néanmoins, il y a une remarque à faire ici : certains Insectes présentent des yeux simples ou des ocelles ; chez ceux-ci, les nerfs les plus internes, naissant des ganglions cérébroïdes, se rendent directement à ces organes ; mais dans tous les cas, les nerfs des yeux composés sont externes par rapport à ceux des antennes. D'après ce fait, on est conduit à se demander si les yeux des Arachnides et des Crustacés ne sont pas les représentants des ocelles des Insectes ; dans ce cas, les véritables yeux des Insectes n'existeraient pas dans les deux autres classes. Si l'on ne devait tenir compte que des Arachnides, ceci paraîtrait extrêmement probable pour ne pas dire certain, ces Articulés ayant seulement des yeux simples. Mais les Crustacés n'offrant, en général, que des yeux composés comme ceux des Insectes, et leur situation n'étant pas la même, on éprouve alors un certain embarras, et je n'oserais même pas chercher à trancher la difficulté.

Dans la Galéode, comme dans les Insectes, où j'ai récemment signalé ce fait, il naît de la partie inférieure des ganglions cérébroïdes deux filets nerveux fort grêles passant sur l'œsophage entre les nerfs optiques, pour se ramifier dans les muscles de la lèvre supérieure ; cependant ici cet organe est très rudimentaire (2).

(1) *Philosophical Transactions of the royal Society of London*, 1843, part. II, p. 213-246. —On the Structure, Relations and Developpement of the nervous and circulatory systems and on the existence of a complete circulation of the Blood in Vessels in Myriapoda and Macrourous Arachnida.

(2) Pl. 6, fig. 2, *g*.

L'anatomie va encore nous éclairer pour la détermination de petites pièces auxquelles on ne paraît avoir fait presque aucune attention ; elles sont plus développées chez les Galéodes que chez beaucoup d'autres Arachnides. Il sera d'autant plus facile de reconnaître leur véritable nature (1).

Au-dessous du rudiment de la lèvre supérieure, on observe distinctement deux paires de petites pièces ; l'une est supérieure à l'autre ; cette dernière porte des palpes. Examinons les nerfs qui se rendent à ces organes ; ils prennent leur origine à la partie la plus antérieure du ganglion sous-œsophagéen, exactement comme on l'observe chez les Crustacés et les Insectes. Leurs relations entre eux sont les mêmes. Dans la Galéode, l'œsophage aboutit entre ces quatre pièces. Qui ne reconnaîtrait maintenant les mandibules dans la première paire d'appendices, et les mâchoires dans la seconde, celle qui est munie de palpes. Là, comme chez les autres Articulés, le ganglion sous-œsophagien fournit une paire de nerfs mandibulaires (2), une paire de nerfs maxillaires (3), dont l'origine est un peu au-dessous ; et enfin une paire de nerfs labiaux (4), dont l'origine est encore inférieure. Chez les Galéodes cependant, la lèvre inférieure avorte presque entièrement, on en retrouve un simple vestige ; toutefois, nous retrouvons les nerfs de chaque pièce prenant leur origine exactement dans les mêmes rapports que chez les Insectes. Néanmoins, le ganglion sous-œsophagien des Arachnides est en grande partie confondu avec les centres médullaires thoraciques.

Ces pièces buccales des Galéodes, déjà très petites, très rudimentaires, dans ce type, deviennent plus rudimentaires encore, et pour ainsi dire nulles, dans les Araignées proprement dites. Mais les déterminations auxquelles nous sommes parvenu ici

(1) Ces petites pièces buccales des Galéodes ont été représentées avec exactitude par M. Savigny dans l'Atlas zoologique de la Description de l'Égypte (Arachnides), pl. 8, fig. 7, 8, 9, et par M. Milne Edwards dans les planches qui accompagnent la nouvelle édition du *Règne animal* de Cuvier (Arachnides), pl. 20 bis.

(2) Pl. 6, fig. 3, *c*.

(3) Pl. 6, fig. 3, *d*.

(4) Pl. 6, fig. 3, *e*.

pouvaient être faites également chez les Aranéides ou Arachnides pulmonaires ; c'est ce que nous aurons l'occasion de montrer dans un prochain travail.

Quant aux appendices pédiformes et à leurs analogues dans les autres Arachnides, non seulement la détermination que nous venons de faire des mandibules et des mâchoires, mais aussi l'origine de leurs nerfs indiquent encore leur nature avec toute certitude. Ce sont des pattes modifiées, entrant plus ou moins dans la composition de la bouche ; elles me paraissent être ainsi tout à fait analogues aux pattes-mâchoires des Crustacés. Ces appendices bien certainement n'ont pas du tout l'analogie qu'on leur supposait avec les mâchoires et les palpes maxillaires des Insectes.

Les nerfs des pattes (1) naissent de la masse médullaire thoracique ; ils ont un volume considérable. De chaque côté, ils émettent au moins deux branches principales qui se ramifient dans les muscles du thorax, et dans les muscles moteurs des pattes. Il serait difficile de donner une description de chacun de ces filets et de ses divisions ; mais la figure jointe à ce Mémoire représente tous ces rameaux nerveux avec la plus grande exactitude.

En arrière de la masse médullaire thoracique, il naît de chaque côté un nerf volumineux (2), qui se ramifie dans le premier anneau abdominal ; ce fait nous indique ici la réunion de ganglions abdominaux avec les centres nerveux thoraciques. La chaîne abdominale (3) est grêle, et ne présente qu'un seul ganglion isolé.

Ainsi, lorsque l'on considère anatomiquement les Arachnides et les Crustacés, on ne tarde pas à remarquer une analogie très grande dans l'organisation des animaux de ces deux classes. L'appareil de la sensibilité ne se modifiant pas profondément, même quand les parties extérieures subissent des changements considérables dans leurs formes et leurs usages, on pouvait arriver à des déterminations qui ne souffrent aucune incertitude.

En résumé, l'anatomie des Galéodes nous montre la disposition

(1) Pl. 6, fig. 2, *b,g,h,i*.
(2) Pl. 6, fig. 2, *k*.
(3) Pl. 6, fig. 2, *l*.

très prononcée de l'appareil alimentaire qui a reçu le nom de *phlébentérisme*, coïncidant avec un appareil de respiration extrêmement développé. Elle nous a conduit à reconnaître la nature des appendices, sur lesquels les zoologistes n'avaient nullement d'opinion arrêtée ; elle nous a conduit encore à apprécier mieux qu'on n'avait pu le faire les affinités des Arachnides, en général, avec les Crustacés.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 6.

Organisation des GALÉODES (*GALEODES BARBARA*. Lucas).

Fig. 1. Appareil digestif.

a, œsophage. — *b*, ouverture au-dessus de laquelle s'élève le cerveau. — *c*, région stomacale —*d*, cœcums antérieurs des antennes-pinces.—*e*, cœcums des pattes-mâchoires.—*f*,*g*,*h*,*i*, cœcums des quatre paires de pattes.— *k*, intestin. — *l*, cœcum intestinal.

Fig. 2. Système nerveux.

a, cerveau. — *b*, muscle médullaire thoracique. — *c*, nerfs optiques. — *d*, nerfs antennaux. — *e*, nerfs des pattes-mâchoires. — *f*,*g*,*h*,*i*, nerfs pédieux. *k*, nerfs abdominaux antérieurs. — *l*, chaîne abdominale et son ganglion.

Fig. 3. Portion antérieure du système nerveux vu de profil, ainsi que les appendices buccaux.

a, cerveau. — *b*, masse médullaire thoracique. — *c*, nerfs mandibulaires. — *d*, nerfs maxillaires. — *e*, nerfs labiaux. — *g*, lèvre supérieure. — *h*, mandibule. — *i*, mâchoire. — *f*, vestige de lèvre inférieure.

Dans les deux premières figures, le grossissement est de trois fois environ; dans la troisième, il est beaucoup plus considérable.

NOTE

SUR UN RAPPORT REMARQUABLE ENTRE LE PIGMENT DES POILS ET DE L'IRIS ET LA FACULTÉ DE L'OUÏE CHEZ CERTAINS ANIMAUX;

Par le M. Docteur SICHEL.

Il y a vingt ans environ, j'ai fait une singulière remarque physiologique, dont une observation attentive, continuée pendant quelque temps, m'a prouvé l'exactitude. Les chats qui ont le poil entièrement blanc, sans mélange d'une autre teinte, sans aucune tache d'une autre couleur, et chez lesquels l'iris est bleu ou bleu-grisâtre, sont constamment sourds. On peut, dans leur voisinage le plus rapproché, produire tous les bruits qui d'ordinaire les effraient, tels que de faire claquer un fouet, imiter la voix d'un chien, battre des mains avec force, etc. : ils ne s'en aperçoivent point, pourvu toutefois que le bruit produit ne soit pas de nature à ébranler le sol et à leur transmettre des vibrations, comme, par exemple, lorsqu'on frappe le plancher avec les pieds ou avec un marteau. Pour peu que la robe ait la moindre tache ou nuance noirâtre, grisâtre, brunâtre ou roussâtre; pour peu que l'iris, au lieu d'être bleu ou gris-bleuâtre, soit jaunâtre ou mêlé d'une teinte foncée, tirant sur le roux, le brun, les fonctions auditives sont normales. La teinte bleue de l'iris est assez rare chez l'espèce féline, et ne se trouve en général que chez les individus très jeunes. Cette teinte aussi devient plus foncée avec l'âge, et alors, bien que la couleur blanche du pelage ne change point simultanément, l'ouïe se rétablit.

Après avoir répété un grand nombre de fois ces observations sur des chats que j'avais rencontrés par hasard, je les continuai en 1828, pendant six mois environ, sur un jeune chat que j'avais élevé dans ce but, et dont la robe était entièrement blanche et l'iris d'un beau bleu. Ce chat, qui se sauvait à toutes jambes dès qu'il voyait des chiens, ne donnait aucune attention à leurs aboiements. Il était complétement sourd; c'est ce qu'a pu constater avec moi M. Heusinger, alors professeur d'anatomie et de physiologie à la Faculté de Wurzbourg, et actuellement professeur de clinique interne à celle de Marbourg, à qui j'avais parlé de mes observations, et qui a bien voulu observer cet animal chez lui pendant plusieurs jours. Au bout de quatre mois, l'iris devint plus foncé, et en même temps l'animal commença à donner des signes d'attention, lorsqu'on agitait une sonnette d'un timbre très aigu à la hauteur de sa tête et à peu près à un mètre de lui. Je m'étais proposé de l'élever, pour observer les changements ultérieurs que le temps produirait dans la couleur de l'iris et dans les fonctions auditives; mais un jour, s'étant échappé dans la rue, il fut tué par un gros chien de boucher qu'il n'avait pas vu s'approcher, et dont il n'avait pas entendu la voix.

J'ai bien encore fait, depuis ce temps, quelques observations acci-

dentelles sur ce sujet, et entre autres une, bien concluante, dans les premières années de mon séjour à Paris ; mais je n'ai pas eu le loisir nécessaire pour reprendre mes expériences régulières et suivies. M. Heusinger, lorsque je lui communiquai mes remarques, m'avait parlé de quelques observations semblables publiées dans un journal anglais ou américain, dont il ne se rappelait pas le titre et que je n'ai pu trouver. Il serait peut-être intéressant pour un physiologiste de faire cette recherche et d'examiner, par des observations nouvelles, jusqu'à quel degré les miennes sont fondées.

Je dois ajouter que, dans les nombreux cas de leucose complète ou d'albinisme que j'ai eu occasion d'examiner sur l'homme et les animaux, je n'ai rencontré aucun défaut de l'ouïe, et que tout ce que j'ai dit ne s'applique absolument qu'aux chats blancs à iris bleu ou bleuâtre. On sait que dans l'albinisme véritable les poils ou cheveux sont incolores, la pupille est rouge plus ou moins foncé et l'iris rosé. Chez l'homme, dans l'albinisme incomplet, cette membrane conserve quelquefois une couleur d'un bleu extrêmement clair, remplacé seulement dans les interstices de ses fibres, et surtout près de sa circonférence, par une nuance d'un rouge tendre un peu violacé. Ses fibres elles-mêmes sont en grande partie blanches, et tranchent sur le fond bleuâtre et partiellement rougeâtre. Or, chez les chats blancs que j'ai reconnus sourds dans mes observations, l'iris est d'un bleu de ciel pâle ou grisâtre, mais très uniforme et nulle part interrompu, soit par des fibres blanches, soit par des teintes plus claires, semi-transparentes, rosées ou violacées, occupant les interstices. Le fond de l'œil et la pupille ne sont pas non plus rouges. Ici donc, avec le manque de pigment des poils, il ne coïncide point un manque complet de la matière colorante des membranes oculaires internes ; mais cette matière, de brune ou noirâtre, semble seulement être devenue bleue ou avoir pris une autre teinte plus ou moins pâle. La dissection, que jusqu'ici je n'ai point encore eu occasion de faire dans de pareils cas, fera probablement trouver le pigment de la choroïde et de l'iris d'une teinte beaucoup moins foncée que d'ordinaire, brun clair dans l'une, bleuâtre dans l'autre, mais non pas une absence totale de ce pigment ; tandis que, chez les animaux et les hommes complétement leucotiques, ni l'iris ni la choroïde ne présentent de trace de leur matière colorante ordinaire.

Dans un article sur *l'action différente de certains agents extérieurs sur des animaux différemment colorés*, qu'il a récemment inséré dans un journal de médecine allemand (*Casper's Wochenschrift*, 1846, n° 18, extrait dans *Schmidt's Jahrbuecher*, 1847, n° 3, p. 281), M. Heusinger a réuni un nombre d'anomalies pathologiques assez curieuses, résultant de la coloration blanche totale ou partielle du poil. Ainsi, certaines plantes ont manifesté des effets vénéneux seulement sur des animaux à

poil blanc ou tacheté de blanc (moutons, porcs, chevaux), à l'exclusion des individus noirs de la même espèce. Sur des vaches pies, la calvitie et d'autres maladies de la peau n'ont occupé que les endroits blancs, sans intéresser aucunement les portions noires de la surface cutanée, etc. Dans sa note, ce professeur ne mentionne pas la particularité qui fait le sujet de ma communication actuelle, et qui certainement n'est pas la moins intéressante. Après un laps de près de vingt ans, il ne se rappelait sans doute plus mes observations et la vérification qu'il en avait faite, ni celles qu'il avait lues antérieurement. En tout cas, sa publication vient à l'appui de la mienne : toutes deux prouvent que l'absence ou la modification du pigmentum, chez les mammifères, n'est pas toujours une simple variété physiologique de l'ordre de celles qu'on appelait autrefois un jeu de la nature (*lusus naturæ*), mais qu'au contraire elle exerce souvent une influence réelle et profonde sur les fonctions, non seulement de la peau, mais encore d'autres organes, tels que celui de l'audition. Elles démontrent que cette influence peut aller jusqu'à l'altération ou même l'abolition de ces fonctions, et qu'elle peut modifier d'autres états pathologiques et l'action des substances toxiques. On sait d'ailleurs depuis longtemps que, chez l'homme, à l'état normal autant qu'à l'état morbide, d'autres systèmes organiques, en dehors de celui de la peau et du système pileux, se comportent autrement chez les sujets blonds que chez les bruns.

CONSIDÉRATIONS ZOOLOGIQUES ET GÉOLOGIQUES

SUR LES BRACHIOPODES;

Par M. ALCIDE D'ORBIGNY.

(Mémoire lu à l'Académie des Sciences le 2 août 1847.)

Un savant justement célèbre a souvent émis l'opinion que, par la répartition des genres et des espèces dans les couches terrestres, les restes organisés fossiles appartenant aux Mollusques *Brachiopodes* et *Céphalopodes*, dont il s'est le plus occupé, pouvaient suffire à la parfaite reconnaissance des divers étages géologiques. Nous ne négligeons aucune des séries animales, dont, à nos yeux, l'application n'a pas moins de valeur; mais les recherches auxquelles, depuis un bon nombre d'années, nous n'avons cessé de nous livrer sur les Céphalopodes, ainsi que le travail sur les Brachiopodes que nous avons l'honneur de sou-

mettre aujourd'hui au jugement de l'Académie, nous paraissent offrir la preuve évidente que nous partageons les idées de l'illustre géologue prussien.

Des zoologistes et des géologues se sont particulièrement occupés des Brachiopodes. Les premiers ont cherché à fixer, au moyen de l'organisation intime de quelques unes de leurs espèces vivantes, la place qu'ils doivent prendre parmi les autres animaux ; les autres, s'appuyant sur ces mêmes recherches, ont tenté de grouper les espèces fossiles d'après des caractères pris, le plus souvent, dans les formes extérieures des coquilles. Il est à regretter que les hommes éminents qui ont étudié les espèces vivantes n'aient pas aussi, dans leurs importantes recherches, donné leur attention aux coquilles fossiles ; car, possédant des éléments incontestables de vérité, ils auraient sans peine reconnu, sur ces nombreux restes des anciennes faunes, des traces non équivoques de leur organisation éteinte. Ils seraient, sans doute, parvenus alors à rapprocher ces formes perdues des formes encore vivantes, en nous présentant une bonne classification zoologique. Malgré toute la sagacité de quelques uns des observateurs géologues qui, à la place des anatomistes, ont cherché à s'en occuper, il est impossible que des finesses de détails zoologiques ne leur soient pas échappées, et que leurs travaux ne laissent pas sur ce point quelque chose à désirer. D'ailleurs chacun a embrassé séparément soit l'étude des espèces vivantes, soit l'étude d'une partie des genres et des espèces fossiles, sans qu'il résultât de ces efforts un travail d'ensemble susceptible de coordonner tous les faits et de grouper tous ces êtres, suivant leurs rapports réciproques. Nous avons en effet, en étudiant les animaux vivants et les coquilles, reconnu que, bien qu'elles soient le produit de recherches consciencieuses, les classifications admises n'étaient pas toujours d'accord avec les caractères organiques ; et, de ce moment, nous avons pensé qu'il devenait indispensable, autant pour la zoologie que pour la géologie, de se fixer enfin sur les affinités ou sur les différences qui existent entre les nombreux genres fossiles et les animaux de cette classe, dont un si petit nombre nous reste encore. Nous nous sommes donc livré sans relâche à l'étude

comparative des uns et des autres, afin de nous faire une juste idée des détails et de l'ensemble. Ce sont les résultats de nos longues recherches que nous désirons soumettre au jugement de l'Académie, nos observations nous ayant amené à découvrir beaucoup de faits, de détails d'organisation et de succession des genres perdus, qui nous paraissent de nature à intéresser à la fois les anatomistes, les zoologistes et les géologues.

Nous diviserons notre travail en trois parties : la première comprendra des considérations zoologiques générales sur les organes comparés, dans toute la série, des espèces vivantes et fossiles; la seconde sera consacrée à la classification de ces espèces, déduite de la valeur relative des organes et des caractères zoologiques ; la troisième renfermera la répartition de ces formes zoologiques ou des genres dans la succession des couches de l'écorce terrestre.

PREMIÈRE PARTIE.

CONSIDÉRATIONS ZOOLOGIQUES.

Bien que Müller (1) eût, dès 1788, décrit et figuré une Orbicule sous le nom de *Patella anomala* ; que Pallas eût décrit l'animal d'une Térébratule (2), et que Poli eût décrit et figuré une Cranie (3), on n'en doit pas moins à Cuvier les premières notions positives sur l'anatomie de l'un des genres qui lui servit à l'établissement d'une classe, que la présence de bras contractiles ailés fit nommer *Brachiopodes*. C'est, en effet, ce premier Mémoire qui dévoila le système de respiration de ces animaux placé sur la paroi interne du manteau, et qui fixa la place qu'occupe encore aujourd'hui cette série animale.

En 1824, M. de Blainville (4) admit les caractères établis par Cuvier, c'est-à-dire les branchies à la face interne du manteau, et les bras, qu'il regardait alors comme des appendices buccaux, et appela cette série *Palliobranche*. Plus tard, en 1828, à l'ar-

(1) *Zoologia Danica*, etc., p. 4, tab. 5.
(2) *Miscellanea Zoologica*, p. 182.
(3) *Testacea utriusque Siciliæ*, II, p. 16, n° 2.
(4) *Dictionnaire des Sc. naturelles*, t. XXXII, p. 298.

ticle TÉRÉBRATULE (1), il revint à l'idée de Pallas, en admettant que les bras ciliés de ce genre sont des branchies.

L'une de nos célébrités anatomiques actuelles, M. Richard Owen, reprit ensuite la question relative aux Brachiopodes (2), et, dans un savant Mémoire sur les Térébratules, les Orbicules et les Lingules, il compare entre eux les organes de ces genres, et constate l'intimité de leurs rapports. Il en déduit : 1° que les organes de la respiration sont toujours, à l'intérieur du manteau, formés par des appendices vasculaires étroits, allongés, fixés à la face interne des lobes, ou simplement formés du manteau vasculaire, dont on voit de gros vaisseaux ramifiés ; 2° que les bords de ce manteau sont épaissis et ciliés par des cils charnus ou demi-cornés, peut-être propres à exciter les courants respiratoires ; 3° que les bras sont libres chez les Lingules, chez la *Terebratula psittacea ;* qu'ils sont fixés en spirale chez les Orbicules, ou placés sur des anses testacées ou charnues chez les *Terebratula chilensis* et *vitrea*, mais libres seulement à leur extrémité ; que ces bras sont garnis de cils longs, destinés à retenir et à rapprocher de la bouche les particules alimentaires. M. Owen, avec le talent d'observation que tout le monde lui reconnaît, poursuit ses considérations anatomiques sur les autres organes intérieurs; mais nous ne le suivrons pas plus loin en ce moment, n'ayant besoin que des organes qui laissent des traces sur les espèces fossiles.

Nous aurions désiré pouvoir faire nous-même un travail d'ensemble sur les animaux connus des Brachiopodes ; mais n'ayant à notre disposition que des collections restreintes, sous ce rapport, nous avons dû nous borner à comparer avec les travaux de M. Owen les animaux de quelques Térébratules (*Terebratula cornea*, *truncata*, *caput Medusæ*), de l'*Orbicula lamellosa*, etc., et nous avons reconnu la justesse des descriptions du savant anatomiste anglais. Nous avons pu voir, de plus, l'animal de notre genre *Megathiris* et celui du *Thecidea mediterranea*, qui offrent avec les Térébratules des différences d'organisation très remarquables, dont nous nous occuperons en passant successivement

(1) *Ibid.*, t. LIII, p. 131.

(2) *Transact. of the Zoological Society*, vol. I, 2e partie, pl. 22 et 28.

en revue les diverses modifications que subit chacun des organes chez les espèces vivantes, pour chercher les moyens d'en retrouver les traces dans tous les genres fossiles.

Des bras.

La présence des bras des Lingules ayant déterminé le nom de Brachiopodes que porte toute la série, nous commencerons par cet organe. D'après les travaux de Cuvier et de M. Owen, les bras des espèces vivantes sont, ou entièrement charnus, libres et extensibles dans toute leur longueur, ou fixés sur une partie de leur longueur et libres seulement à leur extrémité.

Des bras libres extensibles.

Les bras de cette nature ont été reconnus jusqu'à présent chez le *Lingula* et le *Terebratula psittacea.*

Chez le *Lingula*, les bras sont proportionnellement peu allongés, charnus, pourvus de cils assez courts ; ils sont fixés à la masse viscérale, et ne sont point, dans l'intérieur des valves de la coquille, soutenus par des appendices testacés ; ou, pour mieux dire, ils ne laissent, dans l'intérieur des valves, aucunes traces auxquelles on puisse les reconnaître sur les genres perdus dans les couches terrestres. Nous insistons sur ce fait, qui nous autoriserait à croire que les genres fossiles comprimés comme les Lingules, et sur lesquels on ne trouve pas de trace de support de bras, pourraient néanmoins en avoir de charnus comme ceux du *Lingula ;* ainsi les genres *Obolus*, *Productus*, *Chonetes*, *Leptæna*, *Strophomæna* et *Orthis*, pouvaient avoir des bras charnus, contractiles, analogues à ceux des Lingules.

Chez le *Terebratula psittacea* (Pl. 7, fig. 1), on voit deux bras entièrement libres, charnus, dont le bord extérieur est frangé de cils courts. Ces bras contournés en spirale oblique dans le repos, susceptibles de se dérouler, jusqu'à s'étendre en dehors à deux fois le diamètre de la coquille, sont soutenus, en dedans de la petite valve non perforée, par deux longues apophyses libres, arquées, qui partent en divergeant des côtés de la charnière, et se recourbent vers le milieu de la grande

valve percée (Pl. 7, fig. 2). Cette espèce étant, dans la nature vivante, la seule qui soit munie de bras libres, soutenus par des apophyses testacées internes libres et de cette forme, il s'agissait de savoir si elles existaient dans la nature morte. En examinant les premières Térébratules fossiles, à test non perforé, renflé, à crochet non entamé par l'ouverture, dont les caractères intérieurs se rapprochent le plus de l'espèce vivante, il nous fut facile de reconnaître que toutes, sans exception, avaient intérieurement l'apophyse caractéristique des bras libres. En poursuivant nos recherches, nous avons successivement découvert les mêmes apophyses des bras charnus chez les genres *Hemithiris*, *Rhynchonella*, *Strigocephalus*, *Poranbonites*. *Uncites*, *Atrypa* et *Pentamerus*. Ces apophyses même sont peu variables, suivant les genres que d'autres caractères font adopter. Dans le genre *Hemithiris*, qui renferme le *T. psittacea* chez les *Rhynchonella*, les *Uncites*, les *Atrypa*, elles sont en tout identiques de forme, quoique ces coquilles soient les unes libres, les autres fixes par un muscle; chez les *Strigocephalus*, elles sont seulement plus longues et plus rapprochées, tandis que chez les *Pentamerus*, une lame verticale les soutient au fond de la coquille. En résumé, nous devons croire par analogie, d'après la présence de l'apophyse particulière et si caractérisée, destinée à supporter les bras libres, que tous les genres fossiles que nous avons cités avaient des bras charnus, extensibles, analogues à ceux du *T. psittacea*. (Voyez Pl. 7, fig. 4, 5, 6.)

Des bras non extensibles.

D'après le Mémoire de M. Owen, et d'après nos observations personnelles, il existe deux sortes de bras non entièrement libres; les uns, ceux des *Orbicula*, contournés en spirale; les autres, ceux des *T. chilensis*, reployés en coude sur eux-mêmes, contournés seulement à leur extrémité.

Chez les Orbicules, les bras, bien qu'ils soient de contexture musculaire, ne sont plus conformés pour saillir entièrement au-dehors. Comme ceux du *T. psittacea*, ils sont réunis par leur tige au-dessous de la bouche, et y forment une portion basilaire

commune, transversale, d'où partent des bras qui se recourbent brusquement sur eux-mêmes, vers la bouche, au devant de laquelle leur portion terminale décrit un tour et demi de spire ; ses parties recourbées adhèrent intimement entre elles, et n'ont plus de libre que leur extrémité. Cette sorte de bras des Orbicules ne laisse aucune trace de support testacée interne. On doit néanmoins croire que ces bras existaient chez les genres fossiles que d'après l'analogie évidente de forme extérieure, et le manque complet de traces intérieures, on ne peut éloigner des Orbicules, comme les *Siphonotreta*, les *Orbicella*, les *Orbiculoidea*, à test mince, à coquille conique. Peut-être ces bras étaient-ils soutenus intérieurement, chez les *Crania*, par les deux apophyses saillantes du sommet de la valve libre, comme on le voit chez le *Crania parisiensis*; néanmoins, ces bras ne s'étant montrés, jusqu'à présent, que chez les deux genres vivants *Orbicula* et *Crania*, d'une forme de coquilles coniques tout exceptionnelle dans la série, nous n'osons en rapprocher les genres de la famille des *Productidæ* et des *Orthisidæ* qui n'ont pas d'apophyses, mais dont la coquille n'a aucun rapport de configuration extérieure avec les *Orbicula*.

Chez le *Terebratula chilensis* disséqué par M. Owen, et type vivant de notre genre *Terebratella*; chez les *T. Sowerbyi*, *fontainei* et *vitrœa*, appartenant au type vivant des véritables Térébratules, comme chez les *T caput Medusæ*, type du genre *Terebratulina*, nous trouvons une disposition analogue dans la forme des bras. Au lieu d'être libres sur toute leur longueur, comme chez les Lingules, ou en spirale, mais fixes, sur une portion de leur longueur, comme chez les Orbicules, ceux-ci montrent une disposition toute particulière; ils naissent au milieu, se dirigent de chaque côté en avant jusqu'à peu de distance du bord de la coquille, se retournent brusquement en arrière, en formant, avec cette première branche, un coude, dont les deux parties sont réunies par une membrane, reviennent ainsi jusque vis-à-vis leur premier point de départ, et là forment un second coude pour revenir entre les deux premiers se recourber en spirale au-dessus

de la bouche (Pl. 7, fig. 7-12). De tout l'ensemble l'extrémité est seule libre ; mais toutes les parties sont couvertes de très longs cils infiniment plus allongés que ceux des bras libres, et qui, comme l'a judicieusement pensé M. Owen, remplacent, par leur longueur, le mouvement d'allongement, dont les autres bras sont susceptibles. Les seules différences que nous ayons pu remarquer entre les bras de ces types, c'est que l'extrémité médiane de chacun reste libre chez les *T. chilensis* et *cornea*, tandis qu'elle est encore réunie au milieu par une membrane commune chez le *T. caput serpentis*, ce qui ôte encore à leurs bras un degré de liberté.

Ces bras coudés chez les espèces qui en sont pourvues, suivant qu'ils sont soutenus par une charpente testacée ou cartilagineuse, donnent naissance à un système apophysaire pair, tout différent. Chez le *T. chilensis* (genre *Terebratella*) cette apophyse testacée est très compliquée (Pl. 7, fig. 13) ; elle part de la base interne de la charnière de la valve non percée, s'avance et s'arque en anse en avant, où elle se divise en deux branches ; l'une continue en avant, forme un coude, revient en arrière, où elle va rejoindre la branche du côté opposé. La seconde branche s'arque vers le centre, où elle va se réunir au fond de la valve, à une crête longitudinale médiane qui reçoit également l'autre côté. Cette charpente testacée est très cassante, tout en conservant un peu d'élasticité.

Chez le *Terebratula Fontanei* (genre *Terebratula*), la charpente osseuse diffère en ce qu'elle manque de la branche qui s'attache à la crête médiane du fond de la valve, laquelle n'existe plus, et se trouve réduite à la seule branche coudée en anse de chaque côté, alors libre dans toute sa longueur (Pl. 7, fig. 14, 15).

Lorsque les bras sont soutenus par des charpentes cartilagineuses, l'appareil apophysaire est restreint, chez le *T. truncata*, qui appartient, par la forme, au même groupe que le *T. chilensis* (genre *Terebratella*) ; il y a deux apophyses qui partent toujours de la base interne de la charnière, s'avancent un peu vers le milieu de la valve, où elles forment un anneau tubuleux, toujours soudé à une côte médiane du fond de la petite valve, d'où partent les rudiments des anses (Pl. 7, fig. 16).

Lorsque les bras sont cartilagineux chez le *T. vitrea*, appartenant aux vraies Térébratules, ou chez le *T. caput serpentis*, type des *Terebratulina*, l'appareil apophysaire forme bien un anneau, mais cet anneau n'est soudé qu'avec l'apophyse de la base de la charnière, et n'a aucune adhérence au milieu et au fond de la valve non percée (Pl. 7, fig. 17).

On voit par ce qui précède, malgré les différences de formes des apophyses, apportées par la charpente testacée ou cartilagineuse des bras coudés, qu'on peut encore, par l'examen minutieux des apophyses qui restent, reconnaître quand ces bras devaient exister dans quelques genres perdus. A la charpente osseuse des *Magas*, pourvue d'une grande crête médiane à la petite valve, nous avons, en effet, reconnu qu'ils devaient avoir des bras coudés. Il en est de même de la crête interne et de l'apophyse non arquée qui part de la base de la charnière dans nos genres *Terebrirostra* et *Fissirostra*. Si l'analogie nous autorise à croire que toutes les espèces fossiles des véritables Térébratules ou des genres *Terebratella* et *Terebratulina*, dont nous avons étudié comparativement des espèces vivantes et des espèces fossiles, avaient des bras analogues, nous croyons pouvoir établir encore, par la forme des apophyses, que les genres *Terebrirostra* et *Fissirostra*, dont nous n'avons que des espèces fossiles, avaient des bras de même forme (Pl. 7, fig. 18, 19).

Des bras spiraux non extensibles.

On a depuis longtemps reconnu, chez quelques Brachiopodes fossiles, des bras spiraux très compliqués, qui ont déterminé Sowerby à former, dès 1820, son genre *Spirifer*. Ces bras remarquables se sont conservés jusqu'à nos jours par suite de leur charpente testacée, quoique les animaux qui les portaient appartinssent aux faunes les plus anciennes. En effet, au lieu d'être charnues comme ceux des Lingules et des Orbicules, ces bras étaient soutenus intérieurement par une lame testacée, contournée en spirale, montrant jusqu'à dix-huit tours de spire (Pl. 7, fig. 20-23). Si nous n'avions pas connu l'appareil apophysaire des *T. chilensis* et *Fontainei*, nous aurions pu faire des suppositions gratuites ; mais

quand nous voyons que les lames coudées et en anse dont elles se composent sont destinées à soutenir les bras ciliés, nous pouvons en conclure avec certitude que les lames spirales analogues du *Spirifer* remplissaient les mêmes fonctions. On a quelquefois supposé que ces bras avaient la faculté de se dérouler et de se projeter au dehors de la coquille ; mais l'étude de l'appareil testacé des Térébratules nous prouve le contraire. Lorsqu'on appuie un peu dessus, les lames en anse montrent bien un peu d'élasticité, mais elles se brisent comme du verre, si la pression est trop forte. Cette expérience, que nous avons plusieurs fois répétée, nous porte à croire que les bras spiraux des *Spirifer*, bien qu'ils se contournassent en spirale, comme les bras du *T. psittacea*, s'en distinguaient par leur centre testacé qui s'opposait à toute espèce d'extension. On doit supposer que ces bras spiraux étaient entièrement dépourvus de mouvements érectiles; mais il paraît certain qu'ils donnaient naissance à des cils destinés à remplir les mêmes fonctions que les cils des bras coudés des Térébratules ou de tous les autres Brachiopodes.

Ces bras fixes et spiraux des Spirifer sont, du reste, soutenus par une apophyse libre qui part de la base de la charnière de la petite valve, et s'arque vers la valve opposée, comme celle de la *T. psittacea* (Pl. 7, fig. 20, *a*).

Ces bras spiraux n'appartiennent pas seulement au genre *Spirifer*, mais ils existent encore chez d'autres coquilles térébratuliformes, pourvues de caractères zoologiques différents sur lesquels nous reviendrons plus tard. Il nous suffira, pour le moment, de parler de la place occupée par ces bras dans l'intérieur de la coquille. Chez les *Spirifer* et chez les *Spiriferina*, ces bras contournés verticalement forment deux cônes opposés horizontaux, dont la base regarde le centre de la coquille, et dont le sommet se porte vers les côtés, mais inclinés vers la région cardinale.

Chez les *Spirigera*, ces cônes, placés de même, ont leur sommet non incliné vers la région cardinale de la coquille, mais dirigé dans leur grand axe transversal.

Chez les *Spirigerina*, les bras ne sont plus enroulés verticalement; ils le sont, au contraire, horizontalement, et les cônes

spiraux ont leur base tournée du côté de la grande valve, leurs sommets vers le fond de la valve non percée, c'est-à-dire dans une position diamétralement opposée à la position des bras des Spirifer. Nous ferons remarquer que ces trois directions des cônes dans l'enroulement spiral, et surtout les deux premières, placent toujours l'extrémité des bras à la partie de la coquille la plus éloignée de la bouche de l'animal ; ce qui porte à croire que les mouvements, s'ils pouvaient exister dans cette sorte de bras, n'étaient au moins, d'aucune utilité à la préhension des particules alimentaires. On doit alors supposer avec plus de raison que les cils qu'ils supportaient étaient seuls destinés à faciliter l'approche de ces particules vers l'organe buccal.

En résumé, nous avons vu, parmi les Brachiopodes pourvus de bras, deux modifications bien distinctes : l'une, la plus parfaite, montre des bras entièrement libres, susceptibles d'érection et de saillie en dehors de la coquille, tandis que dans l'autre, les bras ne sont plus libres, ne peuvent plus sortir de la coquille, car ils sont soutenus par des charpentes testacées ou cartilagineuses, qui les empêchent de se dérouler ou de s'étendre.

Parmi les bras libres, comme ceux de la Lingule, ils ne laissent aucune trace de leur adhérence à la coquille, tandis qu'ils sont, au contraire, soutenus par une apophyse testacée de forme arquée, comme chez le *Terebratula psittacea*, à laquelle, sur les genres et les espèces éteints, on pourra toujours reconnaître l'existence de cette sorte de bras.

Parmi les bras non susceptibles d'allongement, nous voyons trois modifications : dans la première, les bras contournés, charnus, comme chez les *Orbicula*, ne laissant, il est vrai, aucunes traces ; mais la forme exceptionnelle de la coquille peut en faire rapprocher les genres perdus. Dans la seconde, comme les bras des *Terebratula*, des *Terebratulina* et des *Terebratella*, les bras sont coudés et soutenus par des charpentes osseuses, de la petite valve, qui, sur les genres et les espèces perdus, montrent toujours des apophyses testacées caractéristiques. Dans la troisième, ce sont des bras spiraux attachés sur des apophyses spéciales et soutenues par des lames testacées spirales, qu'il est

facile de retrouver encore chez les genres perdus. On voit donc que, dans presque toutes les circonstances, on peut, sur les nombreux Brachiopodes enfouis dans les couches terrestres, reconnaître, à la disposition des apophyses ou autres saillies testacées internes, 1° s'ils avaient des bras; 2° quelle était la nature de ces bras; 3° enfin s'ils appartenaient aux genres encore existants, ou bien s'ils doivent constituer de nouvelles coupes génériques.

Des genres dépourvus de bras.

Nous avons vu successivement les bras perdre de leurs propriétés érectiles, jusqu'au point de devenir fixes. Il nous reste à parler de quelques autres genres que leurs formes extérieures et même leurs caractères zoologiques rapprochent de ceux que nous venons de décrire, et qui pourtant manquent de cet organe. Nous voulons parler des *Thecidea* et de la *Terebratula detruncata*, Gmelin, type vivant de notre genre *Megathiris*, dont nous avons été assez heureux pour voir les animaux.

Un grand nombre d'individus du *Thecidea mediterranea* nous ont toujours montré, dans la grande valve fixe, un manteau adhérent à la coquille, renfermant les troncs des vaisseaux branchiaux; sur l'autre valve, au-dessous de la petite cavité occupée par les viscères, on voit un système apophysaire faisant partie intégrante de la valve même, formé d'une large bordure testacée, dans laquelle sont creusés, en dehors, deux arcs latéraux sans issue, et deux autres plus petits en dedans (Pl. 7, fig. 24), donnant naissance, non à des cils fermes comme ceux des Térébratules, mais bien à une espèce de membrane charnue, ramifiée, bordée de cirrhes inégaux, contractiles dans le repos, et devant s'étendre pendant la vie entre les deux bords épaissis des valves, de manière à y laisser ces ramifications si remarquables du limbe.

Si l'on peut, jusqu'à un certain point, croire que ce système apophysaire interne, dépendant de la valve même, n'est qu'une modification fixe des apophyses libres des Térébratules, il n'en est pas moins vrai qu'il ne reste plus ici de tige de bras, et même plus de partie qu'on puisse réellement leur assimiler. On sait, du reste, que les Thécidées fossiles (*T. hieroglyphica*), au lieu

d'avoir toujours la dépression de l'appareil en arc, les ont en un nombre variable de digitations obtuses, qui s'éloignent encore plus de la forme des bras, mais qui servent à faire reconnaître que la conformation des espèces fossiles était absolument identique à celle des espèces vivantes.

L'animal du *Terebratula detruncata*, dont nous formons le genre *Megathiris*, nous a montré une organisation encore plus éloignée des véritables Brachiopodes que celle des Thécidées.

On n'y voit plus aucune trace des bras, et les régions où ils devaient se trouver ne montrent plus, sur la petite valve, que trois fortes apophyses verticales, saillantes, qui occupent toute la cavité intérieure de la coquille, et séparent le manteau en quatre lobes pairs, bordés de petits cirrhes charnus, extensibles (Pl. 7, fig. 26). L'autre valve offre, comme tous les autres genres, sur le manteau adhérent, les troncs des vaisseaux ramifiés des branchies (fig. 27). On reconnaît toujours très sûrement cette nouvelle modification sur les espèces fossiles à la disposition si particulière des trois apophyses verticales qui s'élèvent sur la petite valve.

En comparant ces deux genres vivants avec les genres pourvus de bras, on voit qu'ils ont le même mode de respiration, que le manteau de la valve creuse est identique, et que, d'après tous leurs caractères zoologiques et conchyliologiques, ils ne peuvent être séparés. Les bras y sont pourtant remplacés, sur la petite valve, par les bords lobés et épaissis du manteau pourvus de cirrhes charnus, modification qui exclut, pour eux, le nom de Brachiopodes. Lorsque nous comparons les caractères des *Thécidées* des *Megathiris*, dépourvus de bras, ou même des *Crania* qui en sont munis, à toute une série de genres perdus, ballottés par les auteurs dans les diverses séries zoologiques, nous voyons qu'on peut encore joindre à ces deux genres sans bras les genres *Hippurites*, *Radiolites*, *Caprina*, *Caprinella* et *Caprotina*, que des considérations d'une autre nature, relatives au manteau, nous autorisent à placer non loin des Thécidées et des Mégathiris. Il en résulte que le nombre des genres dépourvus de bras est assez élevé, sans que pourtant, avant ce travail, on en ait signalé un seul.

Du manteau même.

D'après ce qui précède, on voit que la forme, la disposition des bras, et même leur remplacement par un plus grand développement du manteau, sont toujours traduits, sur la coquille, par les apophyses internes des valves, et que ces apophyses peuvent faire retrouver, chez les genres perdus, les traces de leur plus ou moins de développement. Voyons maintenant où pourront nous conduire des considérations tirées du manteau.

Le manteau, comme Cuvier l'a reconnu chez la Lingule, est le siége de l'organe de la respiration; M. Owen l'a confirmé sur les Orbicules, les Lingules, et sur plusieurs espèces de Térébratules. Nous avons constaté le même fait chez les genres *Terebratula*, *Terebratella*, *Terebratulina*, *Orbicula*, et même chez les *Thecidea* et les *Megathiris*, dont personne n'avait parlé avant nous. Le manteau est donc, dans cette série animale, d'une immense importance zoologique; car, indépendamment de ce qu'il sert à la respiration, il sert encore à déposer soit les couches testacées intérieures des coquilles, soit les couches externes très singulières de certains genres.

Considéré comme organe de respiration, le manteau, ainsi que l'a reconnu M. Owen, montre, chez les Térébratules à la valve perforée, quatre, et à l'autre valve deux gros vaisseaux, qui réunis pénètrent dans les deux cœurs ou sinus dilatés situés en dehors du foie. « Ces vaisseaux naissent au bord du manteau par » des branches nombreuses, dont la réunion produit les gros » vaisseaux. On distingue à l'aide du microscope beaucoup de » petits vaisseaux qui correspondent aux veines branchiales, et » qui paraissent être des veines branchiales. Ils marchent parallèlement à la veine branchiale, médiane, et se terminent dans » le bord palléal, d'où naissent les veines. Ces bords, vus avec » un grossissement considérable, paraissent froncés à des distances régulières, et cette disposition semble due à des cils qui » naissent à une distance du bord du manteau, égale à celle dans » laquelle ils le dépassent; dans les espaces situés entre ces cils, » le bord du manteau est finement frangé, et en dedans de cette

» frange, on voit un canal qui parcourt toute la circonférence du » manteau, et qui paraît donner naissance aux veines bran- » chiales. »

Considéré dans ses rapports avec la coquille, et avec les traces qu'il imprime sur sa face interne, le manteau nous donnera, comme les apophyses du bras, des moyens de reconnaître, sur les genres perdus, des caractères de composition intime et de formes zoologiques très curieux à constater.

Contexture de la coquille.

Les coquilles des Brachiopodes vivants sont de trois natures différentes, de composition cornée, de contexture fibreuse ou de contexture perforée.

Les coquilles de contexture cornée se rencontrent chez les genres vivants *Lingula* et *Orbicula.* Ces genres ont pour rapports communs d'avoir le manteau non adhérent à la coquille, et d'être pourvus au bord de très longs cils cornés et subcornés. Quand nous trouvons cette même coquille cornée ou subcornée chez les *Obolus*, si voisins des *Lingula* par leurs caractères, et chez les *Orbiculoïdes*, également voisins des Orbicules par leurs formes extérieures, nous sommes autorisés à penser que ces genres avaient les mêmes caractères, quant au manteau non adhérent et aux longs cils du bord. Comparés aux bras, on voit que cette contexture de la coquille se rencontre seulement chez des genres pourvus de bras spiraux entièrement libres, ou en spirales, mais presque fixes.

Les coquilles testacées de contexture fibreuse ne sont actuellement représentées que par le *Terebratula psittacea*, type de notre genre *Hemithiris.* Cette contexture, indiquée par Carpenter, diffère de la contexture cornée par sa composition, plutôt que par son mode de dépôt ; car, dans l'un ou dans l'autre cas, la coquille est formée de fibres longitudinales droites ou onduleuses, appliquées les unes sur les autres, et constituant un tissu serré. L'espèce vivante pourvue de ce caractère ne paraît avoir eu, si du moins on en juge par les coquilles, aucune adhérence avec le manteau. Nous insistons sur ce fait, car il nous sera facile de

constater d'où provient cette adhérence chez les espèces où elle a toujours été observée. Nous trouvons cette même contexture chez tous les genres fossiles qui, comme le *Terebratula psittacea*, devaient avoir des bras charnus libres, portés par des apophyses (les *Rhynchonella*, les *Strigocephalus*, les *Uncites*, les *Atrypa*, les *Pentamerus*), chez quelques uns des genres que nous supposons avoir des bras libres sans apophyses (les *Strophomena*, les *Orthisima*, les *Orthis*), chez presque tous les genres pourvus de bras spiraux fixes (les *Spirifer*, les *Cyrthia*, les *Spirigera* et les *Spirigerina*); mais nous ne la connaissons pas encore chez les genres pourvus de bras spiraux charnus fixes (les *Orbiculidæ* et les *Cranidæ*), et chez les genres pourvus de bras coudés (les *Magasidæ* et les *Terebratulidæ*), pas plus que chez les genres réguliers sans bras, tels que les *Thecidea* et les *Megathiris*. C'est même cette constance dans le rapport de ce genre de contexture avec la disposition des bras, qui nous a fait y attacher plus d'importance; car elle nous a paru dépendre d'une coïncidence de caractère d'une valeur zoologique d'autant plus grande, que ce manteau, qui forme la coquille, est en même temps un organe de respiration.

Les coquilles testacées de contexture perforée se retrouvent encore chez les genres vivants, *Terebratula*, *Terebratella*, *Terebratulina*, *Thecidea*, *Megathiris*. En étudiant l'animal du *T. chilensis*, M. Owen a remarqué que les lobes du manteau s'adaptent si exactement à la surface interne des valves correspondantes, et y adhèrent si fortement, qu'on ne les détache qu'avec quelque peine; mais le savant anatomiste ne savait pas alors que le test de cette Térébratule est entièrement perforé dans sa substance même par des pores transverses communiquant de dedans en dehors (Pl. 7, fig. 34-37). Cette circonstance vient expliquer l'adhérence; car le manteau qui forme ces petits trous dont la coquille est criblée, ne peut les pratiquer qu'avec des parties intrantes de ce même manteau. Nous avons étudié sous ce point de vue quelques coquilles vivantes des genres *Terebratula*, *Terebratella*, *Terebratulina*, *Thecidea* et *Megathiris*, et nous avons remarqué que le manteau adhère d'une manière intime, et même fait tellement

corps avec la coquille, que les rameaux des vaisseaux branchiaux y sont attachés. On trouve même sur les espèces fossiles des exemples où ils sont incrustés dans la matière même du test (1).

Nos observations nous porteraient à croire que dans ce cas la coquille n'est pas, comme on l'a souvent cru de la coquille de beaucoup de Mollusques, un simple corps protecteur, mais qu'elle fait partie intégrante de l'animal, en constituant, ainsi que l'a reconnu M. Milne Edwards, pour certains genres de Bryozoaires, une portion tégumentaire de l'animal, encroûtée de carbonate de chaux. Ce qui nous confirmerait dans cette opinion, c'est que cette même contexture perforée des Térébratules proprement dites ne se retrouve dans la série des Mollusques que chez quelques espèces du genre *Escharina*, parmi les Bryozoaires, où elle a le même aspect terne de composition et la même régularité dans les pores extérieurs. Nous en serons d'autant plus certains qu'en poursuivant nos comparaisons, nous arriverons, plus tard, à des genres dont une des valves ou les deux valves de la coquille sont entièrement formées de cavités ramifiées ou inégales qui en occupent toute l'épaisseur.

On voit, du reste, que cette contexture perforée, par nous également reconnue sur un nombre considérable de Brachiopodes fossiles, caractérise toutes les coquilles térébratuliformes sans bras (les genres *Thecidea* et *Megathiris*), quelques genres des coquilles à bras spiraux testacées fixes (le genre *Spiriferina*), et, sans exception aucune, tous les genres de coquille pourvues de bras coudés fixes (*Magas*, *Terebratulina*, *Terebratula*, *Terebratella*, *Terebrirostra* et *Fissirostra*); tandis qu'elle n'existe jamais chez les coquilles pourvues de bras spiraux soutenus par une apophyse. Elle suivrait, pour ainsi dire, les modifications de formes des bras.

La coquille perforée se trouve plus particulièrement chez les genres où les bras avaient le moins de mouvement, et où ils manquaient tout à fait; ce qui nous porterait encore à croire que

(1) Chez le *Terebratula Dyphia* (Pl. 7, fig. 38), le *Leptena depressa* et l'*Orthis striatula* (fig. 30, 33).

la communication de dedans au dehors de ces pores, en contact immédiat avec l'organe de la respiration, devait avoir pour fonctions de permettre à l'animal de respirer, même sans ouvrir sa coquille, comme peuvent le faire les *Haliotis* et quelques genres fossiles voisins pourvus d'ouvertures à leurs coquille, soit au moyen de l'eau pénétrant jusqu'au manteau par ces ouvertures, soit avec des filaments branchiaux du manteau sortant au dehors.

Il est un genre de perforation inconnu parmi les genres actuellement vivants, mais que la présence de la perforation des Térébratules nous permettra d'expliquer. Nous voulons parler des tubes creux capillaires qui couvrent toute la surface de la coquille des *Siphonotreta*, de ceux qui sont placés près de la région cardinale des *Chonetes* et des tubes groupés ou épars des *Productus*. Nous avons vu que les perforations des Térébratules et des autres genres sont en rapport avec l'adhérence du manteau, nous devons donc supposer que ces tubes servaient également à favoriser l'organe respiratoire, comme chez les Térébratules et les autres genres dont la coquille est simplement perforée.

Des bords du manteau.

En étudiant les espèces vivantes, nous avons reconnu que le bord du manteau est pourvu de cils de différente nature. Les cils des Orbicules sont longs, serrés, subcornés, garnis de petites soies qui leur donnent l'aspect brillant ; ce genre de cils appartient seulement aux coquilles cornées et sans charnières. Chez les Lingules à coquille également cornée, ces cils sont longs et assez fermes. Les Térébratules et les autres genres voisins en montrent de charnus et courts, tandis que les genres *Thecidea* et *Megathiris* paraissent également les avoir charnus mais très extensibles. Si, dans toute la série, nous comparons les cils du manteau au bord de la coquille, nous verrons que ces cils jouent un rôle d'autant plus important que les fonctions des bras sont plus limitées ou que l'animal est plus complétement privé de mouvement.

Chez toutes les coquilles dont les animaux connus ont les bras entièrement libres, comme chez la *Terebratula psittacea* et tous les genres fossiles qui s'y rapportent, nous voyons le bord de la

coquille mince et tranchant. Nous trouvons la même chose chez les genres pourvus de bras presque libres ou de longs cils au bord du manteau, et ce n'est même qu'exceptionnellement que nous avons remarqué, parmi les coquilles à bras coudés, un épaississement et des dentelures dans le labre du *Terebratula truncata*. Si nous cherchons cependant des exemples d'un grand développement du bord du manteau chez des coquilles fossiles voisines des plus parfaites en organisation, nous le trouverons marqué chez les *Productus*, où la région palléale de chaque valve se prolonge en lame très étendue, et même quelquefois en digitations étendues, comme chez le *Productus medusa* de M. de Koninck. Les *Chonetes*, les *Leptæna* sont dans le même cas. Les dépôts formés par les cils du manteau sont surtout visibles dans les ramifications bifurquées qu'on aperçoit sur le bord intérieur des valves du *Strophomena* (Pl. 7, fig. 33).

Chez les coquilles fixées au sol par leur matière même, comme les *Crania*, et chez les genres dépourvus de bras, comme les *Thecidea* (Pl. 7, fig. 39, 40) et les *Megathiris*, ces ramifications, cessant d'être exceptionnelles, deviennent au contraire constantes. Nous trouvons sur le bord de la coquille un limbe épais testacé, sur lequel sont toujours marquées les empreintes de ramifications qui partent de l'intérieur, se divisent de plus en plus en approchant du bord externe, et sont sans doute formées par les ramifications charnues du pourtour du manteau. Ces genres, moins complets que les autres par rapport au manque de bras ou à leur fixité au sol, avaient donc un développement plus grand du bord du manteau, pour remplacer peut-être, par des mouvements de vibration des cils, l'action des bras qui leur manquait.

Lorsqu'on veut comparer ces ramifications des bords épaissis de la coquille des *Crania* aux bords de la coquille des *Radiolites*, qui, fixée comme les *Crania*, en a la forme générale, seulement plus irrégulière, on acquiert la certitude que les *Radiolites* devaient nécessairement appartenir à la même classe d'animaux, mais probablement à la série sans bras. Quoi qu'il en soit, ce caractère des ramifications des bords du manteau, inconnu chez les coquilles acéphales, est ici caractéristique de cette forme ani-

male, et aucun ne la montre aussi développée que les Radiolites, qui ont quelquefois (*R. Hœninghaussii*) leurs bords simplement épaissis et marqués de ramifications plus grandes et plus distinctes encore, mais de même nature que chez les Crania (Pl. 7, fig. 41); tandis que d'autres espèces, les *R. foliacea* et *crateriformes*, offrent des ramifications immenses, s'étendant en longueur à deux fois le diamètre de la partie occupée par l'animal, en gros rameaux plusieurs fois divisés, entre lesquels sont des empreintes striées filiformes et rayonnantes (Pl. 7, fig. 42). De plus, toutes les parties de la coquille formées par les ramifications du manteau sont d'une contexture poreuse très remarquable, qui doit, nous le croyons, donner, autant que les perforations de la coquille de la Térébratule, la preuve que la coquille fait partie intégrante de l'animal. Si l'on en doutait encore, les faits qui nous restent à exposer relativement aux bords du manteau le prouveraient jusqu'à la dernière évidence.

Une des observations auxquelles nous attachons le plus d'importance dans ce Mémoire, est sans contredit l'organisation si exceptionnelle que nous avons découverte chez les *Hippurites* et les autres genres que nous en rapprochons. En étudiant les ramifications des bords épaissis de la coquille, laissées par les cirrhes charnus des bords du manteau, nous avons trouvé, sur le bord de la valve inférieure, les mêmes impressions superficielles des *Crania*, des *Thecidea* et des *Radiolites* (fig. 43); mais, lorsque nous avons étudié l'autre valve, nous avons trouvé une disposition toute différente. Au lieu de n'occuper que l'intervalle des deux valves, les ramifications pénètrent par des ouvertures de diverses grandeurs du bord de la valve supérieure, et vont, en s'étendant toujours, occuper toute l'épaisseur de la coquille jusqu'au centre (Pl. 7, fig. 44, 45). Chaque rameau convergeant vers le centre occupe une plus ou moins grande longueur du rayon, projetant vers l'extérieur, sur toute son étendue, de petites branches qui se font jour et pénètrent extérieurement par de petites ouvertures égales, ou par des ouvertures très inégales en diamètre. Voilà donc un animal dont les cirrhes charnus ramifiés du bord du manteau pénétraient dans des canaux également ramifiés, occupant le tissu même de

la valve supérieure, et communiquaient immédiatement avec l'élément aqueux par de nombreuses ouvertures extérieures.

Si nous n'avions pas reconnu les ramifications superficielles des bords du manteau des genres *Crania* et *Thecidea*, et surtout si nous n'avions pas eu l'exemple du test perforé des genres vivants, tels que la Térébratule, nous aurions sans doute cherché longtemps à expliquer cette singulière organisation ; mais la comparaison de ces faits acquis nous en donne naturellement l'explication. Nous voyons dans ces canaux ramifiés du bord et de l'intérieur du tissu même de la valve supérieure, la réunion de deux caractères séparés chez les *Terebratula*, les *Crania* et les *Thecidea*, par exemple. C'est, en effet, un développement considérable des cils, ou mieux des cirrhes charnus du bord du manteau, qui entrent dans des ouvertures du bord de la valve supérieure, pénétrant ainsi partout, en donnant des ramifications qui, comme les perforations des Térébratules, communiquent avec l'extérieur, mais sur une plus grande échelle. Nous pourrions croire également que ces ramifications, qui pénètrent dans la matière même de la coquille et communiquent avec l'eau, devaient, ainsi que le bord du manteau des Térébratules, faire partie des véritables branchies, car il serait sans cela difficile de s'expliquer leurs fonctions dans l'économie animale (Pl. 7, fig. 46-50).

Cette organisation des Hippurites nous donne la preuve que ces animaux respiraient, comme les autres familles pourvues de bras, par des dépendances du manteau, et qu'ils appartiennent bien zoologiquement à la même série d'êtres, dont ils n'avaient été rapprochés que par des caractères de forme extérieure purement empiriques.

Une fois entré dans cette voie d'observations, la connaissance des caractères des Hippurites nous a conduit naturellement à leur comparer, d'après des caractères d'organisation intime, des genres que leur *facies* et quelques autres caractères conchyliologiques nous en avaient, depuis longtemps, fait rapprocher. Nous voulons parler des *Caprina*, des *Caprinula* et des *Ichthyosarcolites* ou *Caprinella*.

Les *Caprina* nous ont montré une valve inférieure fixe, analogue de forme à la même valve des Hippurites, tandis que, contournée en spirale et de contexture fibreuse, la valve supérieure en est très différente. En limant le bord très épaissi de cette dernière valve, nous avons reconnu, non sans étonnement, que sa contexture fibreuse qu'on remarque à l'extérieur provient de canaux comprimés longitudinaux, les uns grands, placés près du bord interne, les autres de plus en plus petits en approchant du bord externe, qui pénètrent dans presque toute l'étendue du test, et sont séparés les uns des autres par de simples cloisons verticales (Pl. 7, fig. 51). Ces canaux, que nous avons rencontrés, soit vides, soit remplis de matière étrangère, devaient sans doute, comme les canaux ramifiés des Hippurites, recevoir de très longs cils ou cirrhes charnus inégaux des bords du manteau, qui pénétraient sous presque toute l'étendue de la valve supérieure, dans sa matière même. Comparés aux canaux des Hippurites, ceux-ci s'en distinguent en ce qu'ils n'ont aucune communication avec l'extérieur.

Les résultats obtenus pour les *Hippurites* et les *Caprina* nous ont servi à expliquer la complication plus grande encore que nous avons reconnue chez les genres *Caprinula* et *Caprinella*. Le premier, dont la valve inférieure a la forme extérieure de la même valve des Hippurites, et dont la valve supérieure est contournée en spirale, comme dans le *Caprina*, nous a montré les deux valves pourvues des mêmes canaux intérieurs que nous avons remarqués sur une seule des valves chez les *Caprina*; seulement ces canaux sont presque ronds et très inégaux en grosseur, les plus gros étant, comme aux *Caprina*, plus près du bord interne, et les plus petits près du bord externe (fig. 52). Le second, que le moule intérieur a fait nommer *Ichthyosarcolites*, tout en ayant la valve inférieure contournée en spirale, fixe, l'autre conique, et différant complétement de forme, ne nous a pas moins montré la même organisation interne. Ce ne sont plus des canaux d'un diamètre inégal qui pénètrent le tissu des deux valves par une ouverture placée au bord de cette coquille ; ce sont des canaux capillaires égaux en diamètre, qui percent longitudinalement

toute la grande épaisseur de la coquille, sans avoir de communication extérieure avec l'élément aqueux (Pl. 7, fig. 53).

Si nous cherchons à reconstruire par la pensée l'animal qui devait habiter la coquille des *Caprina*, des *Caprinula* et des *Caprinella*, nous pourrions croire que, pour les Caprines, des cirrhes charnus, comprimés, très longs et très inégaux, partaient du bord du manteau, et pénétraient dans les cavités du test de la valve supérieure; que, pour le genre *Caprinula*, des cirrhes charnus cylindriques, très inégaux en grosseur, et pour le genre Caprinelle, des cils déliés capillaires égaux, occupaient le pourtour du manteau de l'animal, et là se divisaient en deux séries : les uns pénétrant dans les canaux de la valve supérieure, les autres entrant dans les canaux de la valve inférieure. Dans les deux cas, ces cirrhes bordant, ainsi que pour les Hippurites, le pourtour du manteau, siége de la respiration chez les genres vivants, nous devons penser qu'ils étaient placés près de l'ouverture des valves pour se trouver plus immédiatement en contact avec l'élément aqueux, et qu'ils devaient, dès lors, être de véritables organes de respiration. Nous pensons encore, avec plus de raison que pour les Térébratules, que ces canaux pratiqués dans l'épaisseur même du test de ces genres sont une preuve évidente que ce test était, non pas un simple corps protecteur, mais une dépendance intime de l'animal.

En nous résumant sur les caractères zoologiques, et sur les fonctions déduites du développement et de la forme des bords du manteau, procédant du connu à l'inconnu, nous sommes arrivés à reconnaître que, d'abord simplement cilié sur ses bords chez les Térébratules, cet organe prend un développement d'autant plus grand que les bras des genres deviennent plus incomplets, et que, chez les genres qui manquent de bras, il devient l'organe le plus compliqué, et celui qui occupe le plus de place dans l'ensemble. Le manteau, dans cette série animale, est donc, avec les bras, l'organe le plus important. Il est, avons-nous dit, le siége de la respiration; mais, en lui voyant prendre un développement d'autant plus grand que les bras perdent davantage de leur perfection, ne pourrions-nous pas croire encore

qu'il sert à entr'ouvrir les valves chez des coquilles dépourvues de ligament, et remplace dès lors cet agent mécanique, qui chez les autres bivalves contrebalance l'effort des muscles. M. Owen a pensé qu'une partie des fonctions des bras pouvait être expliquée de cette manière. Il ne serait donc plus extraordinaire que les cils du manteau, toujours placés au bord des valves, ne fussent appelés à remplir ces fonctions, surtout lorsque les bras manquent tout à fait, et qu'aucun autre organe n'arrive au bord de la coquille. On doit au manteau les perforations à peine visibles du test des Térébratules, qui, chez les *Hippurites*, les *Caprina* et les *Caprinella*, forment ces canaux si compliqués et si remarquables de la matière testacée. C'est par les ramifications de ses bords, à peine sensibles chez les Térébratules, plus marquées chez les *Crania* et les *Thecidea*, que nous arrivons graduellement à ces immenses ramifications des bords des Radiolites, et enfin aux cils charnus qui pénètrent dans les canaux intérieurs de la coquille des *Hippurites* et des *Caprinidées*. Là encore l'étude comparative des organes chez les êtres vivants et fossiles, et des traces qu'ils laissent sur les parties solides, nous amène à définir les formes zoologiques des genres perdus, et à restaurer, pour ainsi dire, cette nature morte des temps passés, qui existait peut-être sous l'influence de conditions vitales différentes des conditions actuelles.

Des muscles.

Les muscles, et surtout ceux dont nous pouvons retrouver des traces chez les genres fossiles, sont loin d'avoir, à nos yeux, une valeur zoologique égale à celle des bras et du manteau; néanmoins, nous devons en parler, parce que, dans quelques cas, des faisceaux musculaires traversent la coquille, sortent par une ouverture pour fixer l'animal aux corps sous-marins, et, dès lors, jouent un certain rôle dans les modifications que subissent les coquilles qui en sont pourvues. Les muscles, dans cette série animale, encore exceptionnelle sous ce rapport, sortent ou non à l'extérieur de la coquille et par des points différents, suivant les diverses modifications de forme.

Des muscles extérieurs.

Les muscles chez la *Terebratula Chilensis*, comme l'a décrit M. Owen, se composent. sur chaque valve, de deux paires. Sur la valve imperforée, ils ont leur origine à une certaine distance les uns des autres. Ceux de la paire antérieure s'élèvent immédiatement en arrière du milieu de la valve ; ils sont charnus, se réduisent à de petits tendons, qui se séparent de nouveau pour aller se fixer dans le pédicule. Les muscles de la paire postérieure naissent des dépressions latérales de l'apophyse centrale de la charnière, et vont s'insérer dans le pédoncule. Les muscles de la valve perforée sont placés très près les uns des autres ; ceux de la paire antérieure se terminent bientôt par de petits tendons, qui se fixent à la base de la valve imperforée ; les postérieurs se rendent aux pédicules. Ainsi, dans cette espèce, les deux paires de la valve imperforée donnent des fibres vers le pédicule, qui reçoit aussi la paire postérieure de muscles de la valve perforée. Tous ces muscles réunis forment un faisceau musculeux, entouré d'un prolongement tubuleux du bord du manteau, qui constitue ce qu'on appelle un *pédicule*, dont l'extrémité opposée s'épanouit, et se fixe aux corps sous-marins.

Chez les Orbicules, il y a huit muscles distincts, dont une partie sort par l'ouverture extérieure de la coquille, s'élargit immédiatement après en un disque qui s'étend aux parties externes de la coquille, et se fixe aux corps sous-marins ; alors, il n'y a pas de pédicule proprement dit. Entre ces deux modes de fixation presque mécanique de l'animal aux corps sous-marins, il y a diverses modifications, mais qui ne sont pas en rapport direct avec les autres caractères des bras et du manteau ; ainsi l'on trouve des coquilles munies de pédicules chez les genres pourvus de bras libres, de bras fixes, en spirale ou coudés, et même chez les genres sans bras, tandis que, dans chacune de ces mêmes séries, on trouve des genres qui n'avaient aucun muscle extérieur. La présence ou l'absence de ces muscles extérieurs ne peut donc être qu'un caractère d'une valeur secondaire, passant après les bras et le manteau. Bien que la présence ou l'absence des

muscles extérieurs serve de limite entre les animaux libres et les animaux fixes, cette limite paraît d'autant moins importante que nous trouvons des coquilles qui étaient fixes dans le jeune âge, comme les *Thecidea* et quelques *Orthisina*, les *Strigocephalus*, tandis qu'elles paraissent avoir aussi bien vécu lorsqu'elles étaient libres dans l'âge adulte.

Sans attacher, comme nous venons de le dire, une trop grande importance organique à l'existence ou à la non-existence du pédicule, nous pensons que cet organe donne un excellent caractère générique encore en rapport avec les caractères organiques ; ainsi nous avons remarqué que, si la présence ou l'absence de pédicule n'est pas en rapport avec les grandes divisions données par les bras, la place de ce pédicule lorsqu'il existe est, au contraire, dans des rapports presque constants avec les divisions déduites des bras. Chez les Lingules pourvus de bras libres, le pédicule passe entre les crochets des deux valves, qui, pour cette raison, ne peuvent pas avoir de charnière. Le genre *Hemithiris* (*T. Psittacea*), et les autres munis de bras libres portés sur une apophyse, montrent un pédicule sortant par une ouverture variable placée au-dessous d'un crochet entier. Les *Spirifer*, à bras spiraux testacés et fixés, ont le pédicule presque toujours à la même place que les *Hemithiris*. La *Terebratula* et les autres genres munis de bras coudés laissent passer le pédicule par l'extrémité même du crochet de la grande valve de la coquille. Les Orbicules, dont les bras spiraux charnus sont peu libres, font sortir le muscle, pédonculé ou non, par une ouverture placée entre le crochet et le bord d'une coquille subconique. Parmi les animaux sans bras, le *Megathiris*, seul genre qui soit pourvu d'un pédicule, le laisse sortir par une ouverture qui entame le crochet.

Nous sommes entré dans ces détails pour faire sentir qu'en étudiant avec soin la place de l'ouverture de la coquille propre à laisser sortir le muscle, on pourra s'en servir comme d'un excellent caractère générique ; car chaque modification de place ou de forme de l'ouverture est encore en rapport avec les autres caractères. Nous ne pousserons pas plus loin ces considérations qui rentrent dans les détails de classification, sur lesquels nous re-

viendrons plus tard ; il nous suffit de dire que tous les caractères relatifs aux muscles extérieurs qu'on observe chez les genres vivants se retrouvent parmi les espèces fossiles, et que, de toute manière, on peut les rapporter aux types vivants, ou constater parfaitement les différences organiques qu'elles peuvent offrir.

Nous terminerons ici les considérations zoologiques. Tous les autres caractères cessant d'être généraux, pour devenir de plus en plus exceptionnels, et tenant souvent à la coquille, nous les discuterons en parlant de ceux qui doivent être employés dans la classification des genres.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 7.

Fig. 1. Valve inférieure de l'*Hemithiris psittacea* vue en dedans, pour montrer : *a*, les apophyses qui soutiennent les bras charnus libres ; *b*, un bras développé ; *c*, bras contourné sur lui-même, dans le repos.

Fig. 2. La même valve sans les bras, montrant *a* les apophyses.

Fig. 3. Coupe longitudinale de la même valve, pour montrer la saillie de l'apophyse *a*.

Fig. 4. Coupe d'une *Rhynchonella*. — *a*, l'apophyse destinée à soutenir le bras charnu.

Fig. 5. Coupe des deux valves du *Strigocephalus Burtini*, montrant *a* l'apophyse des bras charnus.

Fig. 6. Coupe longitudinale des deux valves du *Pentamerus Knightii*, Sow., pour montrer *a* l'apophyse brachiale soutenue par une lame *b* et les lames *e* de la grande valve.

Fig. 7. Valve inférieure, vue en dedans, de la *Terebratulina caput serpentis*, afin de montrer *a* la base de l'apophyse brachiale ; *b,b*, les deux bras coudés au point *d*, se réunissant en *c* pour ne former qu'un seul bras recourbé vers la bouche.

Fig. 8. La même valve vue de profil, pour montrer les mêmes parties.

Fig. 9. Valve inférieure, vue en dedans, du *Terebratula cornea*. — *a*, la base de l'apophyse brachiale ; *b,b*, les bras coudés, qui se recourbent vers la bouche *c*, sans se réunir.

Fig. 10. La même valve vue de profil, montrant les mêmes parties.

Fig. 11. Valve inférieure, vue en dedans, du *Terebratella truncata*, pour montrer les bras coudés *b*

Fig. 12. La même valve vue de profil.

Fig. 13. Valve inférieure, vue en dedans, du *Terebratella Chilensis*, afin de montrer, *a*, l'appareil apophysaire coudé des bras non extensibles, qui se fixe sur une crête *b* au fond de la valve.

Fig. 14. Valve inférieure du *Terebratula Fontainei*, d'Orb. — *a*, l'appareil apophysaire des bras coudés, resté libre, excepté sur son point d'attache *c*. On voit en *x*,*x*, l'empreinte intérieure des vaisseaux branchiaux ramifiés.

Fig. 15. La même valve vue de profil, portant *a* l'appareil libre des bras coudés.

Fig. 16. Valve inférieure, vue en dedans, du *Terebratella truncata*, montrant *a* l'apophyse des bras coudés charnus.

Fig. 17. Valve inférieure, vue en dedans, du *Terebratulina caput serpentis*. — *a*, appareil apophysaire tubuleux des bras coudés charnus.

Fig. 18. Valve inférieure, vue en dedans, du *Magas pumilus*, afin de montrer son appareil apophysaire brachial destiné à supporter des bras coudés charnus.

Fig. 19. Coupe longitudinale des deux valves réunies, afin de montrer *b* la lame verticale de la valve inférieure, sur laquelle *a* sont les apophyses des bras coudés charnus.

Fig. 20. Valve inférieure de *Spirifer* —*a*. l'apophyse brachiale; *b*,*b*,*b*, l'appareil spiral des bras fixes contournés

Fig. 21. Coupe des deux valves, pour montrer la place de l'appareil spiral des bras contournés fixes.

Fig. 22. Valve supérieure d'un *Spiriferina*. — *a*, l'appareil spiral des bras contournés fixes

Fig. 23. Coupe des deux valves, pour montrer *a* l'apophyse; *b*, le cône formé par l'appareil spinal fixe des bras.

Fig. 24. Valve supérieure du *Thecidea mediterranea*. — *a*, appareil fixe incrusté dans la coquille, destiné à soutenir des cirrhes charnus.

Fig. 25. Valve inférieure de la même coquille, — *a*, limbe ramifié du bord du manteau; *b*, tubercules laissés par le manteau.

Fig. 26. Valve inférieure du *Megathiris detruncata*. Ce genre n'a plus de bras; mais entre trois apophyses saillantes, *a*,*a*,*a*, sont les bords du manteau découpés en trèfles et pourvus de cirrhes charnus contractiles.

Fig. 27. Valve supérieure du même, montrant *a* les vaisseaux ramifiés du réseau branchial.

Fig. 28. Valve supérieure d'un *Spirifer*, pour montrer *a* les deux lames verticales qui partent de la région cardinale, et *b* la troisième lame médiane.

Fig. 29. Valve inférieure d'un *Spiriferina*. — *a*, lame verticale interne; *b*, lame médiane également verticale.

Fig 30. Valve supérieure d'une espèce d'*Orthisina*, pour montrer le limbe ramifié.

Fig. 31. Valve supérieure, vue en dedans, de l'*Orthis formosa*, pour montrer

qu'elle n'a pas d'apophyse intérieure comme les *Lingula*, et que, dès lors, ce genre peut avoir des bras libres charnus.

Fig. 32. Valve inférieure, vue en dedans, du *Leptagonia depressa*, également sans apophyses brachiales.

Fig. 33. Valve inférieure, vue en dedans, du *Leptæna Madisonensis* aussi sans apophyses, montrant *a* des canaux ramifiés du limbe formés par les ramifications du bord du manteau.

Fig. 34, 35. Perforations grossies du test des Térébratules.

Fig. 36. Perforations et tubercules extérieurs du test du *Spiriferina* du lias.

Fig. 37. Partie grossie du bord intérieur des valves du *Terebratella truncata*, montrant les tubercules laissés par les cirrhes charnus des bords du manteau.

Fig. 38. *Terebratula dyphia* dont on a enlevé une partie du test, et dont le moule intérieur montre les canaux formés par les vaisseaux branchiaux du manteau. (De ma collection.)

Fig. 39. Partie grossie du limbe ou bord intérieur d'une valve du *Thecidea papillata*, pour montrer les canaux laissés par les cirrhes charnus du bord du manteau.

Fig. 39'. Valve de grandeur naturelle.

Fig. 40. Partie grossie du bord intérieur d'une valve de *Crania antiqua*, montrant les canaux bifurqués et ramifiés laissés entre les tubercules par les cirrhes charnus du bord du manteau.

Fig. 40'. Valve de même grandeur naturelle.

Fig. 41. Bord intérieur, de grandeur naturelle, d'une valve supérieure du *Radiolites Hœninghaussii*, ayant les mêmes sillons ramifiés, entre des élévations, qu'on remarque au bord des Thécidées, des Cranies, des *Leptæna*, etc., etc. On voit clairement qu'ils ont été formés par des cirrhes charnus

Fig. 42. Lames extérieures, réduites, du bord de la valve inférieure d'une *Radiolites crateriformis*, montrant en *a*,*a*,*a*, des canaux ramifiés et bifurqués divergeant de l'intérieur à l'extérieur, comme les canaux intérieurs des Térébratules (fig. 38). Ils ont sans doute été formés par des cirrhes charnus susceptibles d'extension jusqu'aux limites extrêmes du bord de la coquille, entre les deux valves.

Fig. 43. Bord intérieur grossi d'une valve inférieure d'*Hippurites bioculata*, ayant les mêmes ramifications tuberculeuses que les Cranies et les Thécidées.

Fig. 44. Bord intérieur grossi d'une valve supérieure d'*Hippurites bioculata*, montrant les ouvertures des canaux intérieurs de divers diamètres, qui pénètrent dans l'épaisseur même de la valve. — *a*, orifice des grands canaux.

Fig. 45 Coupe verticale, dans le sens d'un rayon qui part du centre à la circonférence, d'une valve supérieure du *Radiolites bioculata*, afin de montrer la direction et les ramifications des canaux intérieurs. — *a*,*a* *a*, canal principal qui part du bord externe (*a*, fig. 44) et s'étend jusqu'au centre, en projetant, vers l'extérieur, des ramifications *c*,*c*,*c*,*c*. — *b*, canaux compris entre le bord

interne et le bord externe, se ramifiant comme le canal principal, et formant de petits canaux qui vont s'ouvrir à la partie supérieure de la valve. — Les lignes d'accroissement de la partie testacée de la valve qui sépare les canaux, nous ont donné la preuve que ces canaux s'avancent vers l'extérieur au fur et à mesure de l'accroissement de la coquille On pourrait croire dès lors que le cirrhe charnu qui y pénétrait pouvait résoudre la matière calcaire du côté intérieur, tandis qu'il déposait des matières en arrière, de manière à n'avoir que le même diamètre de canal. La figure 49 le montre suffisamment. On voit que ces canaux se sont avancés de *a* en *b*, en laissant *c,c*, les limites successives du canal *d* à mesure qu'il s'avançait vers *b*.

Fig. 46. Partie supérieure des deux valves de l'*Hippurites cornu-vaccinum*, montrant *a,a*, des parties non altérées de la superficie externe de la valve supérieure percées de petits pores correspondant aux canaux internes; *b*, partie usée, montrant alors des canaux plus grands; *c* les grands canaux, visibles par suite de l'enlèvement d'une partie du test; *d*, le bord de la valve inférieure.

Fig. 47. Partie supérieure de l'*Hippurites bioculata*. — *a*, partie supérieure du test, avec ses perforations intactes; *b*, partie plus altérée, montrant des canaux plus gros; *c*, les grands canaux rayonnants figurés en coupe (fig. 45, *a*): *d*, bord de la valve inférieure.

Fig. 48. Partie supérieure grossie d'une valve de l'*Hippurites bioculata*, pour montrer l'orifice des canaux.

Fig. 49. Voyez figure 45.

Fig. 50. Partie externe de la valve supérieure de l'*Hippurites Toucasianus*, pour montrer les ouvertures extérieures.

Fig 51. Coupe transversale des canaux intérieurs de la valve supérieure du *Caprina Aguilloni*. — *a*, bord interne; *b*, bord externe.

Fig. 52. Coupe transversale des canaux intérieurs des deux valves du *Caprinula Boissyi*. — *a*, bord interne; *b*, bord externe.

Fig. 53. Coupe transversale d'une valve du *Caprinella triangularis*, pour montrer les canaux capillaires dont elle est pourvue intérieurement.

RECHERCHES

SUR L'ORGANISATION DES VERS;

Par M. ÉMILE BLANCHARD.

(Suite : voy. t. VII, p. 87, et t. VIII, p. 119.)

Genre POLYCELIS (*Polycelis* Ehrenb.).

POLYCÈLE TIGRÉ (*Polycelis tigrinus* Blanch.) (1).

Corpore lato postice attenuato, punctis seu maculis minutis fuscis adsperso; oculis numerosis.

Le corps de cette espèce est très déprimé, large, par rapport à sa longueur, mais notablement rétréci vers la partie postérieure; ses dimensions varient entre 30 et 40 millimètres de long sur 15 à 20 de large. Il est d'une teinte uniforme, blanchâtre, avec quelques nuances grisâtres; mais en dessus il est tout parsemé de points, ou plutôt de très petites taches brunâtres extrêmement rapprochées les unes des autres, particulièrement sur la partie moyenne de l'animal. Exactement au-dessus des ganglions cérébroïdes, on distingue une petite tache noirâtre, bilobée, ayant entièrement la forme de ces centres médullaires. Les yeux, qui se présentent sous la forme de petits points noirs, sont situés de chaque côté de cette petite tache (2). La bouche est située vers le quart antérieur du corps (3); l'orifice des organes mâles (4) vers le milieu, et celui des organes femelles (5) notablement en arrière.

Cette espèce paraît être assez commune dans le port de Gênes. Je n'en ai étudié que le système nerveux d'une manière détaillée.

Du système nerveux. — Les ganglions cérébroïdes sont situés vers le cinquième antérieur de la longueur du corps, un peu en

(1) Pl. 8, fig. 1.
(2) Pl. 8, fig. 1^{a}.
(3) Pl. 8, fig 1^{b}—*a*.
(4) Pl. 8, fig. 1^{b}—
(5) Pl. 8, fig. 1^{b}—*c*.

avant de la bouche (1) ; ce sont deux petites masses sphériques intimement unies l'une à l'autre. De chacune d'elles, il naît antérieurement trois nerfs ; le premier fournit, presque dès sa base, une branche interne, se subdivisant près du bord marginal ; puis il se partage encore en deux branches d'égale épaisseur. Les nerfs de la seconde paire se dirigent plus obliquement, et se divisent aussi en deux branches, subdivisées elles-mêmes en plusieurs rameaux très grêles. Les nerfs de la troisième paire se dirigent tout à fait latéralement, et se séparent en trois branches. Tous ces filets nerveux se distribuent aux fibres musculaires et à l'enveloppe externe. Sur les parties latérales, les centres médullaires cérébroïdes fournissent des nerfs assez gros en nombre égal à celui des yeux, et se rendant directement à ces organes. Ceci a été constaté, de même que le trajet de tous les autres nerfs, en les isolant complétement ; dès lors, il ne peut rester le moindre doute (2). Cette observation me paraît achever de démontrer que les points noirs qui se voient chez les Planariées sont bien de véritables yeux. J'ai observé dans le *Polycelis tigrinus*, comme M. de Quatrefages l'a fait dans diverses autres espèces, un petit corps vitreux, véritablement un cristallin, engagé dans cette espèce de pigment noir ou brunâtre. En arrière, les ganglions cérébroïdes donnent naissance aux deux longs cordons qui descendent jusqu'à l'extrémité du corps. Ces deux chaînes, d'une épaisseur assez considérable par rapport à la dimension de l'animal et au volume du cerveau, émettent, dès leur origine, un nerf assez gros, et plusieurs autres presque aussi gros le long de leur trajet ; leurs renflements ganglionnaires sont difficiles à distinguer.

J'ai représenté le système nerveux de cette espèce avec la plus grande exactitude, m'efforçant de suivre le trajet de tous les filets ; persuadé que, lorsqu'on aura réuni plus d'observations sur les Planaires, l'appareil de la sensibilité pourra offrir des indications précieuses pour reconnaître les groupes naturels.

(1) Pl. 8, fig. 1[c].

(2) Je conserve au Muséum d'Histoire naturelle une petite préparation sur laquelle on distingue encore très clairement les nerfs optiques.

Genre Proceros (*Proceros* de Quatref.).

Proceros velouté (*Proceros velutinus* Blanch.) (1).

Omnino nigro-violaceus, velutinus, immaculatus, plaga sola minuta antica, oculis instructa.

Cette espèce est d'une assez grande taille; ses dimensions, d'après les individus que j'ai examinés, m'ont paru varier entre 30 et 50 centimètres sur une largeur de 15 à 25 environ, suivant d'ailleurs l'état de contraction ou de dilatation de l'animal. Ses téguments sont d'une mollesse extrême, et les faux tentacules, formés par un repli, semblent moins fortement prononcés que dans certaines espèces rangées par M. de Quatrefages dans son genre *Proceros*. Tout le corps est en dessus d'un beau noir violacé-velouté, sans autre tache qu'un petit espace blanc antérieur, sur lequel sont situés les yeux: ceux-ci (2), au nombre d'une quarantaine, sont disposés assez irrégulièrement. En dessous, le corps est d'un noir violacé comme en dessus; seulement, sa teinte est plus affaiblie et plus mate. La bouche (3) est située à peu près vers le tiers antérieur de la longueur du corps. L'orifice des organes mâles (4) se fait remarquer un peu en avant. L'orifice des organes femelles (5) se trouve notablement en arrière de la bouche.

Cette espèce se rencontre dans le port de Gênes.

C'est exclusivement pour l'observation du système vasculaire que je fais connaître cette espèce; car, quand j'ai voulu étudier les autres organes, de manière à pouvoir mieux saisir les rapports de cette espèce avec les autres Planariées, mes individus étaient déjà morts.

Du système nerveux. — Les ganglions cérébroïdes (6), situés

(1) Pl. 8, fig. 2.
(2) Pl. 8, fig. 2ᵃ.
(3) Pl. 8, fig. 2ᵇ—*a*.
(4) Pl. 8, fig. 2ᵇ—*b*.
(5) Pl. 8, fig. 2ᵇ—*c*.
(6) Pl. 8, fig. 2ᶜ—*a*.

notablement en avant de la bouche et des organes mâles, forment une masse bilobée, d'où l'on voit naître deux paires de nerfs principaux, et en avant les nerfs optiques qui sont d'une brièveté extrême. Les deux chaînes latérales passent sous les organes génitaux et de chaque côté du tube intestinal au-dessous des branchés qui en dérivent.

Appareil digestif (1). — L'estomac se trouve placé exactement au-dessus de la bouche ; il est suivi d'un intestin droit s'étendant jusqu'à l'extrémité du corps, où il arrive en se rétrécissant graduellement. De chaque côté de l'estomac et du tube intestinal, il en naît une vingtaine de *diverticulum* qui atteignent presque les bords latéraux du corps. Toutes ces branches, assez épaisses, sont digitées vers leur extrémité d'une manière en général assez irrégulière.

Appareil circulatoire. — Chez cette espèce, j'ai pu voir avec la plus parfaite netteté tout le réseau vasculaire. Sur un individu que je conserve encore actuellement, on distingue dans une grande partie du corps les plus fines ramifications, dans lesquelles l'injection a pu pénétrer. C'est après avoir fait mourir des Planaires, en empoisonnant l'eau de mer au moyen d'un liquide salin hydrargyré, que j'ai réussi à pouvoir disséquer et à injecter de ces animaux sans que leurs tissus vinssent à diffluer, et sans que la contraction fût très sensible.

Comme je l'ai dit déjà dans les généralités, les noyaux cérébroïdes sont logés dans une petite lacune, à laquelle viennent aboutir les principaux troncs vasculaires : ce qui explique les mouvements de contraction vus sur ce point par divers observateurs, et notamment par Dugès, par Mertens, etc. Si nous considérons cette lacune comme centre, nous en voyons partir antérieurement de chaque côté un tronc principal, qui se divise et se subdivise bientôt dans la portion antérieure du corps ; et en arrière, les deux vaisseaux les plus considérables qui s'étendent jusqu'à l'extrémité postérieure du corps, en présentant sur leur trajet des branches nombreuses elles-mêmes extrêmement rami-

(1) Pl. 8, fig. 2'.

fiées, et offrant entre elles une foule d'anastomoses, de manière à constituer un véritable réseau d'une délicatesse extrême, comme nous l'avons représenté avec la plus grande exactitude, d'après notre individu le mieux injecté (1).

OBSERVATIONS

Ainsi que j'ai déjà eu soin de le faire remarquer, les Aporocéphales ou Planariées ne figurent dans ce travail que pour les faits relatifs au système nerveux et au système vasculaire, ces points m'ayant paru indispensables à éclaircir pour apprécier rigoureusement les rapports d'organisation existant entre ce type et les autres groupes de Vers, particulièrement les Trématodes et les Bdellomorphes.

Je n'ai point eu l'intention de donner un travail d'ensemble sur les Planaires. Après le Mémoire qui venait d'être publié par M. de Quatrefages, après la Monographie zoologique publiée assez récemment par M. Œrsted (2), il faudrait étudier profondément un très grand nombre d'espèces, et, autant que possible, les espèces déjà décrites et réparties dans divers genres, pour arriver à établir parmi ces animaux les caractères propres à chacune des divisions établies par les auteurs, souvent d'après des caractères extérieurs, dont on n'a pu, en général, suffisamment contrôler la valeur par l'étude des parties internes ; or, c'est ce que je ne me suis point trouvé en position de faire.

Dans la Monographie de M. Œrsted, on trouve mentionnées assez exactement les espèces de Planaires décrites jusqu'à lui. Depuis, M. de Quatrefages en a fait connaître quelques autres ; et M. Darwin (3) a donné la description succincte de quinze espèces exotiques provenant surtout du Brésil, du Chili et de la Tasmanie.

(1) Pl. 9, fig. 1.

(2) *Entwurf einer systematischer Entheilung und Speciellen Beschreibung der Plattwürmer*. Copenhagen, 1844.

(3) *Brief Descriptions of several terrestrial Planariæ and of some remarkable marine species with an account of their habits*. The *Annals and Magaz. of nat history*, vol. XIV, p. 241, pl. v, fig. 1-4 [1844].)

ORDRE DES TRÉMATODES (*TREMATODA* Rudolphi)

Caractères. — Corps aplati, plus ou moins large, mais toujours assez court, sans annulations, pourvu de ventouses ou organes d'adhérence. Bouche située à l'extrémité antérieure. Système nerveux consistant en deux chaînes latérales, prenant leur origine dans deux centres médullaires petits, et notablement écartés l'un de l'autre. Les renflements ganglionnaires des chaînes latérales toujours extrêmement petits, surtout vers la partie postérieure. Canal intestinal débutant par un bulbe musculeux et un œsophage court, suivi d'un intestin bifurqué ou ramifié, terminé en *cæcum*, et ne présentant jamais d'anus. Système vasculaire consistant en un ou plusieurs vaisseaux principaux, fournissant de nombreuses branches qui s'anastomosent ordinairement entre elles. Organes de la génération des deux sexes réunis sur chaque individu ; les orifices plus ou moins rapprochés, toujours distincts. Les testicules multiples. Pénis faisant ordinairement saillie au dehors. Ovaires en forme de grappes et de canaux décrivant de nombreuses circonvolutions. Oviducte tubuleux.

L'ordre des Trématodes est certainement l'un des plus remarquables parmi les Vers. On en a décrit de deux cents à deux cent cinquante espèces appartenant à des types différents, mais toutes néanmoins conformées d'après un plan général assez uniforme. Malgré quelques diversités d'organisation, ce groupe est en effet extrêmement naturel et parfaitement distinct. Les Trématodes sont en réalité de fort jolis animaux qui varient notablement d'un type à l'autre par le nombre des ramifications de l'appareil digestif, par le trajet, les anastomoses, la multiplicité des vaisseaux, comme par la disposition qu'affectent les organes génitaux ; mais le système nerveux offre un degré de constance bien remarquable. Entre toutes les espèces soumises à mes investigations, je n'ai observé, sous ce dernier rapport, que les plus légères différences.

Les téguments de ces Vers sont assez résistants : ce qui permet de les étudier plus facilement quand on y apporte le soin

convenable. C'est ce qui permet d'injecter le système vasculaire de très petites espèces, comme quelques Distomes, comme l'Holostome du Renard, par exemple, dont la taille est de 3 à 4 millimètres.

J'ai étudié un certain nombre d'espèces de l'ordre des Trématodes ; sur plusieurs de très petite dimension, je n'ai pas réussi à injecter entièrement les vaisseaux. Je ne m'arrêterai qu'à celles qui de ma part ont été plus particulièrement l'objet d'études approfondies; je ne parlerai point, au contraire, de celles sur lesquelles j'aurais trop peu de chose à ajouter à ce qui est déjà connu.

M. Dujardin a établi dans cet ordre trois divisions qui me paraissent assez naturelles; ce sont les Distomiens, Tistomiens et Octobothriens. On peut les reconnaître aisément d'après la disposition ou la nature de leurs ventouses.

Ventouses inermes ; ces organes n'accompagnant jamais la bouche. Intestin divisé en deux branches simples ou ramifiées	Distomiens
Ventouses inermes : deux de ces organes situés de chaque côté de la bouche. Intestin ramifié, dont les deux branches principales réunies en forme d'anse.	Tristomiens
Ventouses situées à la partie postérieure du corps et munies de crochets	Octobothriens.

Tribu des DISTOMIENS (*DISTOMII* Dujard.).

Caractères. Bouche terminale. Une ou deux ventouses inermes. Les ganglions cérébroïdes situés de chaque côté de l'œsophage ou du bulbe œsophagéen.

Cette tribu me paraît susceptible d'être divisée en plusieurs familles : l'une comprenant les Distomes, et tous ceux établis aux dépens de ce grand genre des anciens helminthologistes, et de plus les Monostomes. La famille des *Distomides* serait distinguée par le corps aplati, et l'absence de ventouse postérieure ; une seconde, comprenant les Amphistomes, la famille des *Amphistomides*, serait distinguée par l'épaisseur du corps, et la présence d'une grande ventouse postérieure ; une troisième

alors comprendrait les *Holostomes*, dont la partie antérieure du corps est élargie, ou plutôt bordée par des expansions membraneuses ; ce serait la famille des *Holostomides*.

Je n'ose qu'indiquer ces groupes ; des caractères organiques paraissent devoir les appuyer : mais, mes observations n'ayant pu porter que sur un nombre d'espèces assez limité comparativement à ce qui existe, je ne voudrais pas généraliser des caractères qui n'appartiennent peut-être pas à tous les représentants de ces familles.

Famille des DISTOMIDES (*DISTOMIDÆ*).

Genre Fasciole (*Fasciola* Linné).

Planaria Gœze — *Distoma* Retzius Rudolphi, Bremser, Mehlis, Dujardin. Sous-genre *Cladocœlium* Dujard.

Caractères. — Corps oblong, étranglé antérieurement. Deux ventouses, l'une contenant la bouche, et l'autre située un peu en arrière. Intestin divisé en deux branches très rameuses. Orifice des organes génitaux en avant de la seconde ventouse. Ovaires occupant les parties latérales et l'extrémité du corps. Utérus situé vers la partie antérieure. Organes testiculaires divisés en branches nombreuses se terminant en *cœcum*.

Système vasculaire consistant en un canal médian, donnant naissance à des branches nombreuses très ramifiées et très anastomosées.

On ne connaît qu'une seule espèce de cette division ; c'est l'une des plus grandes, et peut-être la plus commune parmi les Trématodes : aussi est-elle considérée comme étant en quelque sorte le type de l'ordre tout entier. C'est une de celles qui ont été le mieux décrites : cependant son système vasculaire n'a jamais été ni décrit ni représenté dans son ensemble. Les organes de la génération ont même été figurés très imparfaitement.

Il m'a paru juste de rendre à ce type le nom générique de *Fasciola* appliqué par Linné, principalement en vue de cette espèce, et néanmoins abandonné par les helminthologistes qui lui ont substitué la dénomination de *Distoma*.

FASCIOLE DU FOIE [Douve du foie] (*Fasciola hepatica*) (1).

Linné, *Systema naturæ*, edit. XII, t. I, part. II, p. 1077, n° 4 (1767).
Egelschnecke, Scheffer, *Abhandlungen von Insecten* Bd. 1, taf. 1 (1764).
Planaria latiuscula Gœze, *Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Kœrper*, p. 169 (1782).
Distoma hepaticum Zeder, *Nachtrag. zur naturg. der Eingeweidewürmer*, p. 165 (1800).
Rudolphi, *Entoz. hist.*, t. II, p. 352 (1809).
Fasciola hepatica Brera, *Memorie sopra i principali vermi del corpore umano*, p. 92 (1811).
Fasciola hepatica Ramdohr, *Anatomische Bemerkungen uber den egel in der Schaafleber* (in *Der Gesellschaft Natürforsch. freunde zu Berlin Magazin*. 6 Jahrang. p. 128, tab. III, fig. 5, 6 (1814).—(Observations inexactes.)
Otto, *Ueber das nervensystem der Eingeweidewürmer* (in *Der Ges. Naturf. fr. Magaz.* 7 Jahrang. S. 228, tab. VI, fig. 7, 8, 9. 10 (1816). — (Observations inexactes.)
Distoma hepaticum Olfers, *Comm. de vegetativis et animatis corporibus in corpore animali reperiundis*, t. I, p. 44 (1816)
Gæde, *Diss. hist. observat. quasdam de insect. vermiumque structurâ. De Distomatis hepatici structurâ*, p 8-13 (1817).
Rudolphi, *Entoz. synops.*, p. 92, 363, 576, 583, 588 (1819).
Bremser, *Ueber lebende Wurmer in lebenden Menschen*, p. 229-233 (1819).
Bojanus in *Isis* von Oken 1821, I, p. 170, 173, tab. 2, fig. 20-23. p. 305-307, tab. 4, fig. *a*,*b*,*c* (1821).
Mehlis, *Observationes anatomicæ de Distomate hepatico et lanceolato* (1825).
Layer, *Dissert. hist. Entoz. corp. hum.*, p. 47 (1833).
Gurlt, *Lehrb. d. path. anat. der Haussaügethiere*, pl. 8, fig. 29-33.
Dujardin, *Hist nat. des Helminthes* (Suites à Buffon), p. 389 (1845).

Description. — Cette espèce atteint jusqu'à 30 à 35 millimètres de longueur. Son corps est mince, aplati, rétréci ou étranglé antérieurement, et légèrement atténué vers la partie postérieure, d'une forme ovale ou oblongue. Les bords latéraux sont presque droits, et l'extrémité arrondie présente, ordinairement, une très petite échancrure. La partie antérieure du corps, ou la partie étranglée, est un peu conique et en forme de cou. La ventouse antérieure, dans laquelle est située la bouche, est petite et arrondie ; la ventouse postérieure, beaucoup plus grande, est très saillante, avec une ou-

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes). pl. 36, fig. 1, 1 *a*.

verture triangulaire. Le pénis, très prolongé au dehors, et toujours courbé sur lui-même, fait saillie en avant de la ventouse. L'orifice des organes femelles, très peu sensible extérieurement, s'aperçoit à droite de la verge. Les branches de l'intestin sont très ramifiées. Tout l'animal est d'une couleur gris-brunâtre, et les branches intestinales se dessinent sous les téguments en brun-verdâtre quand elles sont gorgées de nourriture.

La Douve du foie est l'une des plus grandes espèces de l'ordre des Trématodes, et c'est en même temps l'une des plus communes. Elle présente en quelque sorte l'exagération des caractères du groupe par le nombre des branches de l'intestin, et par la multiplicité des ramifications et des anastomoses vasculaires; c'est donc avec beaucoup de raison qu'on peut la considérer comme un des types principaux parmi les Trématodes.

La Douve vit dans les canaux hépatiques de tous les Ruminants; elle a été également trouvée chez le Cochon, le Lièvre, et même plusieurs fois chez l'Homme. On la trouve en très grande abondance dans le foie des Moutons; la plupart de ces animaux en sont littéralement infestés. Il s'agit, le plus ordinairement, d'acheter un foie de Mouton, dont on a respecté les canaux biliaires pour se procurer la Douve en grande quantité. Il m'est arrivé fort rarement, sur bon nombre de foies visités, de rencontrer les canaux hépatiques ne contenant aucun de ces Vers. Dans quelques cas, du reste assez rares, ces Trématodes se logent dans le parenchyme du foie, et il en résulte une véritable altération de cet organe. On distingue à sa surface des parties profondément attaquées, dont l'aspect est celui de poches vésiculeuses.

La Douve n'est pas rare, non plus dans le foie de Bœuf ou de Vache. Je l'ai rencontrée également dans le Cheval. Tous les individus qu'on obtient de ces divers Mammifères sont complétement semblables. Cette espèce de Trématode, contrairement à ce qui a été observé pour la plupart des autres Vers, paraît vivre indifféremment chez plusieurs Mammifères appartenant à des groupes essentiellement différents.

Enveloppe tégumentaire et muscles. — Les téguments des

Douves ont une consistance très ferme, et résistent parfaitement à l'action de l'ammoniaque. La peau, vue à un grossissement de 80 à 100 diamètres, se montre comme légèrement ridée, et couverte de tubercules assez rapprochés les uns des autres et inégalement espacés (1). Vers la partie antérieure du corps, ces tubercules sont en général très arrondis ; dans la partie médiane, ils sont, au contraire, plus allongés et plus irréguliers ; à la partie postérieure, ils deviennent de moins en moins sensibles, et finissent même par s'effacer très notablement. Malgré tous mes efforts pour isoler ou pour distinguer, sous le microscope, les couches qui entrent dans la composition des téguments de la Douve, je n'ai pu en apercevoir que trois : l'une superficielle, ayant l'apparence d'une membrane extrêmement mince : c'est une sorte d'épiderme ; l'autre plus épaisse, résistante, et formée de cellules allongées, qui peuvent, jusqu'à un certain point, donner passage au liquide dans lequel l'animal est plongé. Mehlis s'était déjà assuré de cette absorption en plongeant des Fascioles dans un liquide coloré. Au-dessous on distingue une couche composée de fibres entre-croisées, extrêmement minces, et généralement assez mal délimitées.

Les muscles de la Douve, comme ceux de la plupart des Trématodes, sont très difficiles à isoler ; cependant on suit assez bien les fibres longitudinales qui, fixées aux téguments, règnent à la face dorsale et à la face ventrale du corps. Dans la portion antérieure, celle où se trouve logé le bulbe œsophagéen, les fibres musculaires sont beaucoup plus serrées que partout ailleurs, et un grand nombre d'entre elles servent à maintenir et à mouvoir ce bulbe. Au-dessus de l'orifice buccal, on distingue encore plusieurs fibres circulaires qui constituent la petite ventouse antérieure.

La seconde ventouse est solidement fixée dans les téguments par des fibres circulaires ; elle est elle-même composée de fibres très serrées, et formant, comme le dit avec raison Mehlis, une sorte de tissu inextricable.

(1) Pl. 11, fig. 3.

Système nerveux. — L'appareil de la sensibilité est très distinct, et même assez facile à mettre en évidence chez la Douve du foie. Les deux ganglions cérébroïdes sont situés exactement de chaque côté du bulbe œsophagéen (1). Ils ont une forme un peu ovalaire, et c'est surtout en avant qu'ils tendent à se rapprocher l'un de l'autre. La commissure qui les unit est assez épaisse, et peut être aisément isolée du bulbe œsophagéen sur lequel elle repose directement.

Les ganglions cérébroïdes fournissent du côté externe quatre nerfs, qui se ramifient et se distribuent aux muscles de la partie antérieure du corps et à l'enveloppe tégumentaire. Du côté interne, ces centres médullaires cérébroïdes donnent un filet nerveux que j'ai suivi sur le bulbe œsophagéen. En arrière, chacun d'eux donne naissance à la chaîne, qui descend jusqu'à l'extrémité postérieure du corps, en s'amincissant toutefois de plus en plus, de manière à se terminer comme un filet très grêle. Cette double chaîne, qui plonge, dès son origine, vers la partie ventrale de l'animal en passant sous toutes les branches de l'intestin, offre sur son trajet quelques renflements ganglionnaires ; mais leur ténuité est extrême. Toutefois, sur une préparation convenablement faite, on peut distinguer assez nettement les deux ou trois premiers (2) ; ils fournissent aux muscles plusieurs filets nerveux très grêles, mais cependant tout à fait susceptibles d'être isolés. Plus loin, la double chaîne ne présente plus de ganglions sensibles ; néanmoins elle donne encore quelques filets d'une extrême ténuité. Depuis son origine jusqu'à son extrémité, elle s'étend presque en ligne droite, décrivant simplement de légères sinuosités ou plutôt une sorte d'ondulation.

Si nous comparons le système nerveux de la Douve avec celui des Malacobdelles et des Planaires, une grande ressemblance et certaines différences se montrent dès le premier abord. Par l'écartement des centres médullaires cérébroïdes, le système nerveux des Fascioles se rapproche surtout de celui des Malacobdelles ; toutefois

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 36, fig. 1*d*—*c*.
(2) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 36, fig. 1*d*—*d*.

l'écartement est moins prononcé que chez ces derniers ; et, sous ce rapport, c'est bien une disposition intermédiaire entre celle des Bdellomorphes et des Planariées. Mais relativement aux chaînes ganglionnaires, la dégradation devient plus notable dans nos Trématodes que dans les autres types. Ces deux cordons présentent ici peu de ganglions sur leur trajet, et s'atténuent vers l'extrémité postérieure ; ce qui est le contraire dans les Malacobdelles.

Mehlis est le premier observateur qui ait vu réellement le système nerveux de la Fasciole. Avant lui, Otto avait parlé de cet appareil dans la Douve, mais en se méprenant complétement sur sa nature. Le naturaliste de Breslau n'en avait aperçu aucune trace ; il avait pris pour des ganglions et des nerfs certaines portions des organes génitaux. Mehlis rectifia cette erreur, décrivit et représenta assez exactement les parties principales du système nerveux de la Douve. Plusieurs détails lui ont échappé : car ce savant l'étudia principalement en laissant des Fascioles plongées dans l'eau pendant plusieurs jours. Les tissus acquièrent alors une certaine transparence, qui permet de distinguer la double chaîne. Mehlis, au reste, n'avait pas compris la nature de la différence qui existe dans le système nerveux des Trématodes et celui des autres Annelés. Aussi il s'étonne de n'avoir pu trouver un cordon sous-œsophagéen, constituant avec la partie supérieure un collier nerveux (1).

La plupart des helminthologistes qui, depuis cette époque, ont parlé du système nerveux des Trématodes en général, ou de celui des Douves en particulier, l'ont fait d'après Mehlis (2). Quelques uns ont révoqué en doute l'exactitude de son observation (3).

(1) « Alterum simile filum transversum, quod tubum cibarium infra ambiat et annulum compleat, quanquam sæpius sollicite in id inquisivi, non reperi ; potest tamen, ut pars præ cæteris extricatu longè difficillima me præterierit. » Mehlis. *Observ. anat. de* Distomate hepatico *et* lanceolato, p. 23.

(2) Voy. Schmalz. *De nervis entozoorum.* — Siebold, *Lehrbuch der Vergleichend. Anat.*, p. 126 (1845).

(3) Otto et après lui Mehlis, et plusieurs autres auteurs, ont représenté le système nerveux de ce Distome à peu près comme celui des Amphistomes, c'est-à-dire formé d'une bande transverse sur le bulbe œsophagéen (*et peut-être un anneau tout autour*), envoyant de part et d'autre plusieurs filets nerveux et deux

Je crois qu'aujourd'hui il ne restera plus d'incertitude à cet égard dans l'esprit d'aucun zoologiste, et qu'on ne sera plus porté à considérer les chaînes ganglionnaires comme des brides fibreuses.

Appareil digestif. — L'appareil digestif des Douves (1), le plus souvent gorgé de bile au moment où ces Vers sont retirés des canaux biliaires, est extrêmement facile à suivre et à distinguer dans toutes ses parties ; aussi les auteurs qui l'ont décrit ou représenté ne sont-ils pas tombés dans des erreurs analogues à celles qui ont été commises relativement à l'appareil alimentaire d'autres espèces de Trématodes. Chez les Fascioles, la bouche est bien exactement terminale. Le bulbe œsophagéen, dont la longueur équivaut au quinzième environ de la longueur totale du corps, est un peu rétréci postérieurement. Il est d'une texture cartilagineuse, et recouvert de fibres musculaires longitudinales ; seulement, à la partie antérieure, on reconnaît la présence de fibres transverses. L'intestin qui suit immédiatement le bulbe œsophagéen se bifurque aussitôt en deux branches peu écartées l'une de l'autre, et parallèles jusqu'à l'extrémité du corps. Ces deux branches intestinales passent sous les ovaires, et décrivent dans toute leur longueur de légères ondulations ; elles offrent sur les parties latérales un grand nombre de ramifications. En avant de l'utérus, c'est-à-dire dans la partie rétrécie du corps, elles émettent cinq ou six rameaux qui se divisent très peu, si ce n'est toutefois celui qui prend naissance exactement en avant de l'utérus, ou même sous ses premiers replis.

Au-delà, toutes les branches qui se succèdent jusqu'à l'extrémité du corps, et l'on en compte généralement dix à douze principales, se divisent et se subdivisent considérablement. La plupart offrent deux ou trois rameaux, qui se ramifient toujours en plusieurs autres. Tous sont terminés en *cæcum*, et s'avancent exactement jusqu'au bord latéral du corps. Outre ces rameaux

longs cordons dirigés parallèlement en arrière. J'ai cherché et *j'ai vu, je crois*, ce que ces auteurs ont décrit ainsi ; mais, plus encore que chez les Amphistomes, il m'a semblé que ce sont des *brides fibreuses* destinées à maintenir et à mouvoir le bulbe œsophagien. — Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 390 (1845).

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 36, fig. 1ᵇ.

principaux, les deux grandes branches intestinales émettent entre eux des tiges courtes, simples ou bifurquées ; elles en présentent non seulement du côté externe, mais même du côté interne. Jamais ces ramifications n'offrent d'anastomoses entre elles ; bien que leur aspect soit le même dans tous les individus, elles n'ont jamais une similitude complète. En comparant les deux côtés du corps, on les trouve même toujours dissemblables. Je me suis attaché sur mon dessin à copier scrupuleusement cette disposition d'après un individu chez lequel l'intestin était le plus également ramifié. Ces rameaux paraissent augmenter en nombre par les progrès de l'âge. Dans les Douves qui ont atteint une très grande taille, ils m'ont toujours paru plus serrés que dans les individus d'une plus petite dimension.

Toutes ces branches et tous ces rameaux intestinaux ont des parois diaphanes, mais très résistantes. On peut ainsi les disséquer, et les isoler complétement. Pendant la vie des Douves, on observe ces canaux remplis de bile ; mais dans leur intérieur, cette substance a subi une élaboration, et se trouve complétement dénaturée par suite de la digestion : elle se présente alors sous forme de petits grains d'une couleur noirâtre, par conséquent beaucoup plus foncée que la bile contenue dans la vésicule. Sur les points où l'on rencontre les Douves, on remarque ordinairement des dépôts de cette bile digérée et rejetée par les Vers ; c'est ce qui avait déjà été signalé par Mehlis dans sa *Monographie des Distomes du foie*. Au travers des téguments, dont la transparence est assez grande, il devient facile de suivre les ramifications intestinales ainsi gorgées de matière foncée ; cependant, comme dans certains cas la matière nutritive ne les remplit pas dans toute leur étendue, on les suit plus facilement encore en les injectant avec un liquide coloré en rouge ou en bleu.

Appareil vasculaire. — Cet appareil consiste en un vaisseau principal et médian, et en une quantité très considérable de vaisseaux secondaires très ramifiés et très anastomosés ; ce qui donne à l'animal, quand tous ses vaisseaux sont injectés, l'apparence d'une feuille très veinée (1).

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 36, fig. 1*b*.

Le vaisseau médian règne bien exactement entre les deux branches de l'intestin depuis la hauteur de la ventouse ventrale jusqu'à l'extrémité postérieure du corps. Ce vaisseau est d'une largeur qui équivaut au tiers environ de celle de l'une des branches de l'intestin ; mais il se rétrécit un peu d'avant en arrière. De chaque côté, il émet huit à dix branches principales, qui se ramifient et se subramifient presque indéfiniment. Tous ces rameaux s'anastomosent entre eux, et forment ainsi un véritable réseau, dont les mailles les plus fines s'étendent sur les bords latéraux du corps. Il n'y a rien de tout à fait régulier dans la direction de ces vaisseaux ; souvent même l'origine des branches principales dans le gros vaisseau n'est pas symétrique à droite et à gauche ; cependant tous les individus présentent la même disposition générale. Le dessin que nous avons donné représente bien fidèlement cette disposition, d'après un des individus les plus favorables pour l'examen de l'appareil vasculaire. Tous les vaisseaux que nous venons de mentionner règnent à la partie supérieure du corps, par conséquent au-dessus du canal intestinal et des organes de la génération. Ceux qui existent du côté de la face ventrale sont infiniment plus grêles et plus rares que les autres ; cependant on remarque en avant deux branches principales qui naissent de l'origine du vaisseau médian, et plongent immédiatement vers la partie profonde de chaque côté des organes génitaux. Ces branches se subdivisent dans la portion antérieure du corps, et de très petites ramifications viennent se distribuer sur les ovaires (1).

Mehlis a décrit assez bien le système vasculaire de la Douve ; mais il n'a point compris sa véritable nature. Cet observateur a été porté à le considérer, comme dépendant de l'appareil digestif, comme ayant des communications *directes* avec les *diverticulum* de l'intestin (2). Quand on laisse de ces Trématodes pendant plusieurs jours dans l'eau, ils acquièrent une transparence plus

(1) *Loc. cit.*, pl. 36, fig. 1.

(2) « Extremos tam dorsales, quam ventrales ramulos, in marginibus corporis visui subductos, ibi cum postremis intestini apicibus convenire probabile est. » — Mehlis, *loc. cit.*, p. 17.

grande, et leurs vaisseaux sont alors assez apparents ; c'est surtout en usant de ce procédé que Mehlis les a constatés.

Le même anatomiste s'était d'autant plus persuadé de l'existence de communications *directes* entre l'appareil digestif et ce système de vaisseaux, qu'en remplissant, par la bouche, les ramifications de l'intestin soit avec du mercure, soit avec un liquide coloré, il avait pénétré dans des vaisseaux (1) ; c'était donc, selon lui, un véritable système de chylifères. Mehlis signale, en outre, le vaisseau médian comme s'ouvrant au dehors par l'extrémité postérieure du corps. En pressant, dit-il, on peut faire sortir le liquide contenu dans le vaisseau par la petite ouverture terminale. Mes observations m'ont conduit à des résultats un peu différents : elles ont porté sur bien des centaines d'individus. En injectant le canal intestinal, on ne tombe jamais dans les vaisseaux que si, par suite d'une pression trop forte, on a rompu les parois des branches de l'intestin et des vaisseaux. Quand cet accident se produit, on retrouve toujours aisément par la dissection les traces de ces ruptures.

En poussant avec précaution une injection soit dans le canal intestinal, soit dans le système vasculaire, j'ai réussi mainte et mainte fois à injecter les dernières ramifications de l'un de ces appareils, rien néanmoins ne passant dans l'autre. Pour mieux comprendre les rapports des vaisseaux avec l'intestin, j'ai souvent injecté les premiers avec un liquide bleu, et ce dernier avec un liquide rouge. J'ai vu alors aussi distinctement que possible les vaisseaux les plus déliés se ramifier sur les branches de l'intestin sans jamais s'aboucher, aucun atome du liquide bleu ne venant se mêler au liquide rouge. J'ai rendu témoin de ce fait un assez grand nombre de zoologistes. Dans tous les Trématodes que j'ai pu injecter, il ne pouvait pas y avoir plus d'incertitude à cet égard ; dès lors, la question me paraît complétement résolue. Quant à l'ouverture terminale du vaisseau médian, décrite

(1) « Mercurio quoque et levioribus præsertim liquoribus coloratis, acetabulo terminali injectis, non intestinum solum, sed prosperissimo successu vasa etiam hæc repleta fuisse, cum Rudolphi et Bojanus tum ego non semel vidimus. » — *Loc. cit*, p. 18.

même comme un anus par certains helminthologistes, je n'ai pu en reconnaître l'existence d'une manière positive.

Il est très réel que, si l'on prend des Fascioles depuis longtemps ramollies par l'eau, et qu'on les presse, une substance liquide s'échappera par cette extrémité ; mais, selon toute apparence, c'est une déchirure qu'on a produite à l'endroit où le tégument est le moins résistant, par suite de la présence du vaisseau qui vient se terminer sur ce point.

En injectant l'appareil circulatoire, le liquide s'arrête exactement à l'extrémité du vaisseau, et alors on voit que le tégument ne présente pas la moindre solution de continuité. Si l'on pousse l'injection avec force, elle ressortira, en effet, par cette extrémité, comme peut-être aussi par les extrémités des autres vaisseaux, comme encore par l'extrémité des branches de l'intestin, si l'injection a été poussée par la bouche ; mais alors on produit des ruptures, et c'est dans ce cas seulement que j'ai observé une ouverture terminale. Ainsi, chez la Douve ou Fasciole, de même que chez les autres Trématodes, il existe, comme chez les Annélides, un système de vaisseaux parfaitement clos. Comment se fait le mouvement circulatoire dans son intérieur ? En plaçant des Douves bien vivantes sous le microscope, j'ai pu distinguer des contractions et des dilatations du vaisseau médian et des vaisseaux secondaires qui expulsaient et ramenaient alternativement le liquide sanguin vers le centre de la circulation ; souvent sur un point on voit le mouvement s'arrêter, puis reprendre ensuite avec une grande rapidité. M. Dujardin a cru apercevoir des cils vibratiles favorisant la marche du sang ; je les ai cherchés sous des grossissements considérables, mais dans cette espèce je n'ai pas réussi à constater leur présence avec une entière certitude.

Quant au liquide sanguin, je l'ai toujours trouvé à peu près incolore, et charriant des corpuscules assez rares et irréguliers ; ce qui ne permet guère de suivre le mouvement circulatoire dans tous ses détails, sans autre secours que celui de l'observation par transparence.

Organes de la génération. — Ces parties ont été décrites avec soin et d'une manière assez exacte dans la Monographie de

Mehlis ; aussi je n'en présenterai ici qu'une description succincte. L'appareil mâle (1) occupe toute la partie centrale et inférieure du corps. Les testicules se présentent sous la forme de longs cordons blancs, occupant la partie droite et la partie gauche de l'animal. On suit, sur la ligne médiane, le tube principal, partant d'une petite vésicule arrondie (2). De chaque côté ce tube fournit six ou sept branches qui se divisent bientôt en plusieurs autres. Tous ces canaux sont plus ou moins contournés sur eux-mêmes et terminés en *cæcum*. Il naît aussi directement de la vésicule un ou deux rameaux qui ont la même direction que les autres branches. Ces organes mâles sont très difficiles à bien isoler par la dissection, tant le tissu cellulaire se trouve exactement interposé entre ces branches délicates. C'est pourquoi sans doute les helminthologistes n'avaient jamais représenté fidèlement ces parties. Bien que la division des canaux varie un peu suivant les individus, je me suis attaché à les copier scrupuleusement sur ma figure, d'après un individu convenablement préparé. Les conduits déférents, extrêmement grêles, passent entre les ovaires, se rapprochent ensuite, et viennent aboutir au canal éjaculateur, à la base du pénis, un peu en avant de la ventouse ventrale. Ce canal, un peu contourné sur lui-même, est logé dans une espèce de petite gaîne retenue par des fibres musculaires; et qu'on peut considérer comme le réceptacle du pénis (3). Celui-ci fait saillie au dehors; cet organe, toujours contourné chez la Douve, n'a pas moins de 3 millimètres de long (4). Les Spermatozoïdes tirés des testicules ou du conduit éjaculateur se présentent comme un petit point terminé par une queue de médiocre longueur ; ils ont beaucoup de ressemblance avec ceux qui ont été décrits chez les Planaires par M de Quatrefages.

L'appareil femelle (5) couvre une très grande étendue. Au-dessous du tube digestif, les parties latérales et la partie postérieure

(1) Pl. 11, fig. 1.
(2) Pl. 11, fig. 1—*c*.
(3) Pl. 11, fig. 1—*b*.
(4) Pl. 11, fig. 1—*a*.
(5) Pl. 11, fig. 2, et *Règne animal*, nouv. édit. (Zoophytes) pl. 36, fig. 1c.

du corps sont occupées par les ovaires. Il existe deux longues tiges, légèrement sinueuses, limitant les organes mâles. Ces tiges du côté externe fournissent des rameaux, auxquels les œufs sont attachés; ce sont des grappes fort serrées, de manière que les ovaires offrent dans toute leur étendue un aspect très uniforme (1). Vers le tiers antérieur du corps, les deux grandes tiges ont un conduit transverse venant aboutir à une petite capsule arrondie, blanchâtre, située exactement sur la ligne médiane du corps (2). En avant de cette capsule s'insère la portion désignée par Mehlis sous le nom d'*utérus;* c'est un tube d'abord grêle, ensuite assez large, plusieurs fois contourné sur lui-même, et qui occupe toute l'épaisseur comprise entre la partie dorsale et la partie ventrale de l'animal; il se termine en avant par un oviducte ou conduit assez grêle, débouchant en arrière du pénis contre le réceptacle de cet organe, et un peu à sa droite (3), l'animal étant considéré par sa face ventrale. Il est en général très difficile à voir à l'extérieur; aussi les helminthologistes ont cru souvent que les organes des deux sexes n'avaient qu'un orifice commun. Les œufs, dispersés sur les parties latérales et postérieure du corps, ne sont pas renfermés sous une enveloppe propre; tous sont à un degré de développement très peu avancé. Au contraire, tous ceux qui sont contenus dans l'utérus sont très avancés, et semblent devoir être pondus prochainement; ceux de la portion antérieure sont surtout plus colorés, et parvenus à peu près à maturité. L'utérus est formé par une membrane diaphane d'une minceur extrême: aussi, quand on dissèque des Douves, elle se rompt presque toujours, et alors les œufs s'échappent de toutes parts. L'oviducte est constitué par une membrane encore assez mince, mais cependant beaucoup plus résistante. La petite vésicule médiane a des parois très solides, et lorsqu'on l'ouvre, elle paraît remplie d'une matière blanche; elle sécrète la coque des œufs. Nous la retrouverons chez tous les Trématodes. Je la nommerai la *vésicule oviductale*. Tous les œufs qui l'ont franchie sont à un degré

(1) Pl. 11, fig. 2—*d*.
(2) Pl. 11, fig. 2—*e*.
(3) Pl. 11, fig. 2—*f*.

de développement très avancé ; tous les autres, au contraire, le sont fort peu. Mehlis en concluait qu'en arrivant à ce point les œufs recevaient une imprégnation qui déterminait un progrès rapide dans leur développement. Il n'est pas douteux en effet que cette vésicule ne soit le siége d'une sécrétion particulière, mais c'est bien évidemment de celle qui forme l'enveloppe des œufs. Il est certain, du reste, qu'il n'existe à l'intérieur aucune communication entre les organes mâles et les organes femelles. Comme je n'ai pu saisir l'accouplement des Douves et suivre la fécondation chez ces Vers, je craindrais de hasarder une supposition ; mais il ne serait pas surprenant que le pénis, toujours assez long et recourbé, pût pénétrer et verser la liqueur séminale dans l'oviducte. Dans ce cas, le rapprochement de deux individus ne serait pas nécessaire.

Genre Distome (*Distoma* Zeder, Rud.).

Dicrocœlium Dujardin

Caractères. — Corps allongé, fort déprimé. Œsophage très long. Intestin se divisant en arrière de l'œsophage en deux branches ne présentant aucune ramification. Deux ventouses, l'une antérieure, l'autre ventrale et très saillante. Orifices génitaux contigus. Pénis très saillant, situé un peu en avant de la ventouse. Testicules consistant en deux masses volumineuses. Ovaires situés sur les parties latérales du corps, en forme de grappes. Utérus extrêmement long contourné sur lui-même, occupant la plus grande partie du corps.

Nous considérons comme type de ce genre le *Distoma lanceolatum*, aussi commun que la Fasciole dans les canaux biliaires des Ruminants. Ayant restitué à cette dernière son premier nom générique, il nous a semblé convenable de conserver aussi le nom générique de *Distoma* pour la seconde espèce la plus connue de cette famille des Distomides. Il est très probable que plusieurs des sous-genres établis par M. Dujardin aux dépens de l'ancien genre Distoma de Rudolphi, devront être adoptés comme genres ; mais aujourd'hui certaines espèces n'étant pas suffisamment connues

dans leur organisation, on éprouve souvent un embarras très réel au sujet du type auquel on doit les rattacher.

Distome lancéolé (*Distoma lanceolatum*).

Egelschnecke Schœffer, *D. Egelschn. in der Lebern der Schaafe*, p. 20-45, fig. 9, 13, 16. Regensb. (1753).

Planaria latiuscula Gœze, *Naturgeschichte der Eingeweidewürmer*, p. 171 (1782).

Fasciola hepatica Bloch, *Abhandl. von der Erzeugung der Eingeweidewürmer*, p. 1, tab. 10, fig. 3 et 4 (1788).

Distoma hepaticum Zeder, *Nachtrag.*, p. 167 (1800).

Fasciola hepatica Jœrdens, *Entomol. und Helminth. der Mensch. Kœrpers*, t. II, p. 64, tab. 7, fig. 14.

Fasciola lanceolata Rudolphi, *Wiedemann's Archiv für die Zool. und Anatomie*, t. III, p. 24 (1802).

Distoma hepaticum Rudolphi, *Entozoorum hist. nat.*, t. I, p. 326, et t. II, p. 352 (1809).—*Entozoor. synops.* p. 72 (1819).

Œlfers, *Comm. de Veget. et Anim.* (1816).

Bojanus, *Isis*, p. 173-176, pl. 3, fig. 24, 27 (1821.

Bremser, *Ueber leb. Würmer in leb. Mensch.*, p. 229, tab. iv, fig. 11, 14 (1819).

Distoma lanceolatum Mehlis, *Observ. de* Distomate hepat. *et* lanceolato (1825).

Gurlt, *Lehrb. der pathol. Anat. d. Hauss.*, pl. 8, fig. 34, 35.

Creplin, *Encyclop. von Ersch. und Gruber*, t. XXXII, p. 228 (1839).

Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 391 (1845).

Description.—Le corps de ce Trématode est long de 6 à 10 millimètres environ, très plan, atténué vers les deux bouts, mais surtout à la partie antérieure du corps, sans être rétréci en forme de cou. Le tégument est blanchâtre, assez transparent. La ventouse buccale assez large, beaucoup plus large proportionnellement au volume de l'animal que celle de la Fasciole. La ventouse ventrale est de la même largeur ou à peine plus large que la ventouse buccale. Le bulbe œsophagéen est globuleux et l'œsophage assez long. Les ovaires forment deux petites grappes placées sur les parties latérales du corps. L'*utérus* est très long, très sinueux, occupant toute la partie centrale et postérieure du corps, et se dessinant sous les téguments en fauve, en brun ou en noir, selon le degré de développement des œufs. Il descend ainsi jusqu'à l'ex-

trémité postérieure du corps, puis il remonte en décrivant des sinuosités de la même nature. Le pénis est long, très saillant et peu contourné.

Cette espèce habite en quantité prodigieuse dans les canaux biliaires des Moutons. On la trouve presque constamment avec la *Fasciola hepatica*. Aussi la plupart des helminthologistes la considéraient-ils autrefois comme le jeune âge de cette dernière. Mais depuis le travail de Mehlis, il a été reconnu que le *Distoma lanceolatum* était un animal adulte.

Ce Trématode a été observé non seulement chez les Moutons, mais encore chez la plupart des Ruminants, le Bœuf, le Cerf, le Daim, ainsi que dans le Chat, le Lièvre et le Lapin. On l'a vu également dans l'Homme, mais fort rarement.

Système nerveux. — L'appareil de la sensibilité, chez le *Distoma lanceolatum*, est tout à fait semblable à celui de la Fasciole; seulement les deux ganglions cérébroïdes sont un peu plus écartés l'un de l'autre (1).

Appareil digestif. — Le bulbe œsophagéen est court et exactement en forme de cupule (2). Il est suivi d'un œsophage, de quatre à cinq fois plus long, se bifurquant en deux branches intestinales un peu au-dessus de l'insertion du pénis. L'œsophage est d'une ténuité extrême; mais les deux branches de l'intestin qui descendent le long des parties latérales du corps sont sensiblement plus larges, et leurs parois deviennent surtout plus épaisses vers leur extrémité. Ces deux branches, terminées en *cœcum*, s'arrêtent un peu au-delà des trois quarts de la longueur du corps. Elles ne présentent aucune trace de ramifications, ce dont je me suis assuré en les injectant plusieurs fois.

Appareil circulatoire. — J'ai vu peu de chose de cet appareil chez le *Distoma lanceolatum*, les injections étant d'une très grande difficulté chez un animal aussi mince : cependant j'ai réussi à en suivre quelques parties. J'ai reconnu dans ce type la présence d'un vaisseau principal de chaque côté, régnant fort près des branches intestinales, et très semblable dans sa disposition à celle qui existe

(1) Pl. 12, fig. 1*a*.

(2) Pl. 12, fig. 1—*a*

chez le *Monostoma verrucosum*, envoyant de même à la partie dorsale des branches excessivement ramifiées ; en sorte que les vaisseaux supérieurs forment un réseau des plus serrés. C'est à la partie antérieure du corps que j'ai pu rendre distincts de ces vaisseaux, dans une petite étendue ; mais d'après ce que j'ai aperçu ensuite par transparence, il me paraît évident qu'ils doivent régner ainsi au-dessus de tous les viscères.

Organes de la génération. — L'appareil mâle est très différent de celui de la Fasciole. Les testicules se montrent sous la forme de corps presque sphériques (1), situés sur la ligne médiane et vers le tiers antérieur de la longueur du corps (2). Ces organes, au nombre de deux, placés à la suite l'un de l'autre, sont presque égaux en volume ; le dernier cependant l'emporte un peu à cet égard. La forme de celui-ci est un peu moins sphérique que celle du premier, et généralement assez irrégulière. Les testicules communiquent avec le canal éjaculateur au moyen de deux conduits déférents indépendants l'un de l'autre. Le pénis est légèrement contourné et ressemble à celui de la Douve.

L'appareil femelle affecte aussi, dans cette espèce, une disposition très particulière. Les ovaires, rejetés sur les parties latérales du corps, en dehors des branches de l'intestin, se présentent comme deux grappes allongées, mais n'occupant pas une longueur supérieure au tiers de celle de l'animal tout entier (3). Ces ovaires sont pourvus, comme ceux de la Fasciole, d'un conduit qui les met en rapport avec une petite capsule placée en arrière des testicules, dont elle se distingue aisément par sa nuance plus diaphane ; cependant elle a été considérée souvent par les helminthologistes comme un troisième testicule. Cette vésicule oviductale est en communication directe avec l'*utérus*, qui consiste en un long tube sinueux et très contourné sur lui-même dans toute la largeur comprise entre les deux ovaires. Il s'étend ainsi jusqu'à l'extrémité postérieure du corps, puis il remonte en décrivant de nouvelles sinuosités au-dessous des premières ; atteignant la partie

(1) Pl. 12, fig. 1^b—*a*,*a*
(2) Pl. 12, fig. 1—*d*,*d*
(3) Pl. 13, fig. 1—*e*.

antérieure du corps, il passe sous les testicules et plus ordinairement entre eux, et enfin il se termine en un oviducte dont l'ouverture se fait remarquer un tant soit peu en arrière de la bifurcation de l'intestin. Il débouche contre la base du pénis, exactement comme dans la Douve. Au commencement de l'utérus, les œufs ont une coloration d'un blanc jaunâtre ; ils deviennent ensuite bruns, et dans la portion terminale ils sont presque noirs.

Genre Blachylème (*Brachylæmus* Dujardin).

Caractères. — Corps allongé généralement assez renflé. Deux ventouses, l'une contenant la bouche, l'autre, ventrale, située plus ou moins en arrière. Intestin divisé en deux branches sans ramifications. Organes testiculaires au nombre de deux, généralement très gros, de forme arrondie ou ovoïde. Ovaires formant des grappes ou des bouquets, disposés peu régulièrement vers les parties latérales et dorsales du corps. Utérus très développé, plusieurs fois replié dans toute la longueur du corps.

Selon toute probabilité, un assez grand nombre d'espèces devra être rattaché à ce genre ; mais pour arriver à les classer avec toute certitude, il faudra auparavant les étudier dans leur ensemble, comme je l'ai fait pour celles que je regarde comme types du genre *Brachylæmus* ; ce sont les *Distoma cylindraceum* et *variegatum* Rud., des Grenouilles verte et rousse. Je me suis attaché à étudier ces deux espèces avec tout le soin possible, de manière à offrir des termes de comparaison bien précis pour les recherches ultérieures. Je dois faire observer que ces deux Distomiens des Grenouilles ont entre eux les plus grands rapports d'organisation. M. Dujardin les a placés dans deux sous-genres distincts, d'après quelques considérations tirées de la longueur de l'œsophage et de la position des ventouses ; mais ces caractères ont évidemment fort peu d'importance, comme l'indique la grande ressemblance qu'on trouve dans la forme et la disposition de la plupart des autres organes.

Brachylème cylindracé (*Brachylæmus cylindraceus*).

Distoma cylindraceum Zeder, *Nachtrag*, p. 188, pl. 4, fig. 4-6 (1800)

* *Fasciola cylindracea* Rudolphi in *Wiedem. Archiv. für Anat. et Zool.*, Bd. III, S. 83 (1802). *Entozoor. hist.*, t. II, I, p. 393 (1809). — Ejusd. *Entozoor. synops.*, p. 106, n° 66 (1819). — Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 395 (1845).

Description. — Le corps de ce Distome est long de 6 à 12 millimètres, et d'une épaisseur très grande, ce qui le rend presque cylindrique ; sa partie antérieure est ordinairement un peu redressée. Le tégument est blanc ; mais sous cette enveloppe transparente on distingue les œufs, dont la coloration est brune ou noirâtre. La ventouse buccale est orbiculaire ; la ventouse ventrale plus petite. L'œsophage est assez large, de médiocre longueur, se divisant en deux branches intestinales. Les ovaires sont latéraux et dorsaux. L'utérus, contourné et replié sur lui-même, occupe la partie médiane et la partie la plus considérable du corps.

Ce Distome se trouve communément dans les poumons de la Grenouille rousse (*Rana temporaria*). Il y a, à l'égard des Vers qui se trouvent dans les Grenouilles, un fait assez remarquable. Les Grenouilles verte et rousse, si voisines l'une de l'autre, ne nourrissent pas les mêmes espèces de Trématodes, mais des espèces qui semblent se remplacer. Ainsi, dans les poumons de la Grenouille rousse, on trouve seulement le *Distoma cylindraceum* ; dans la verte seulement, le *D. variegatum* ; dans la vessie de la rousse, le *Polystoma integerrimum* ; dans celle de la verte, le *Distoma cygnoides*. Le *Distoma endolobum* Dujard. de la Grenouille verte paraît différer aussi de celui qui se rencontre dans la Grenouille rousse. Le *Distoma naja* Rud., qui habite les poumons de la Couleuvre à collier, semble représenter chez ce type d'Ophidiens les *D. cylindraceum* et *variegatum* des Grenouilles.

Système nerveux. — Cet appareil est ici très semblable à celui des espèces précédentes. Les deux ganglions cérébroïdes sont situés bien exactement en arrière du bulbe œsophagéen, de chaque côté de l'œsophage (1).

Appareil digestif. — Le bulbe œsophagéen est cupuliforme, plus large que long (2). L'œsophage qui lui succède n'est guère plus

(1) Pl. 12, fig. 2—*b*
(2) Pl. 12, fig. 2—*a* et fig. 2″—*a*.

long; il se divise, en avant des orifices génitaux, en deux branches intestinales assez grosses, qui descendent sur les parties latérales du corps, et se terminent en *cœcum* vers les quatre cinquièmes de la longueur de l'animal. Ces deux branches, assez fortement ondulées, ont des parois épaisses, surtout vers leur extrémité où elles s'élargissent un peu ; elles ne présentent aucune trace de ramifications, comme je m'en suis assuré en les injectant avec un liquide coloré.

Appareil circulatoire. — Chez cette espèce, les vaisseaux paraissent moins considérables que dans un très grand nombre de Trématodes. Il existe un vaisseau médian qui règne au-dessus de l'utérus et des organes testiculaires ; il émet obliquement quelques rameaux qui viennent s'anastomoser avec deux longs vaisseaux latéraux situés l'un à droite, l'autre à gauche du corps. Ces deux vaisseaux fournissent plusieurs branches à la partie inférieure de l'animal, et ils s'étendent de chaque côté jusqu'au bulbe œsophagéen. Dans cette portion antérieure du corps, ils se dilatent davantage, et présentent quelques très petites branches. Les rameaux grêles sont sans doute très nombreux ; mais je n'ai pas réussi à les rendre suffisamment nets par l'injection pour les représenter.

Organes de la génération. — L'appareil mâle occupe la partie moyenne du corps. On distingue aisément deux gros testicules de forme presque arrondie, placés l'un après l'autre ; le premier est situé vers le milieu, le second un peu plus en arrière. Ces deux organes ont un volume considérable, et s'aperçoivent au travers des téguments par leur couleur blanche qui se détache sur la nuance noirâtre des œufs. Les testicules sont précédés de conduits déférents aboutissant au canal éjaculateur, à la base du pénis ; celui-ci est long, cylindrique, terminé au dehors en un petit tube pointu très légèrement courbé (1).

L'appareil femelle est très considérable (2). Les ovaires consistent en grappes, en grande partie rejetées sur les parties latérales du corps. Seulement ici, elles sont divisées en plusieurs

(1) Pl. 12, fig. 2ᵃ—ᵇ.
(2) Pl. 12, fig. 2.

bouquets, dont quelques uns s'étendent même à la partie supérieure du corps, notamment en avant des testicules. Là, les deux grappes de l'ovaire communiquent avec la vésicule oviductale placée exactement au-dessus de la ventouse ventrale ; cette capsule, que M. Dujardin a supposé être une vésicule séminale, est suivie d'un utérus qui descend, en décrivant quelques sinuosités, jusqu'à l'extrémité du corps où il se replie sur lui-même, et vient s'ouvrir un peu en avant de la ventouse. Il est extrêmement large, mais près de l'orifice il est rétréci en un tube étroit ou oviducte débouchant contre le pénis, un peu à la gauche de cet organe.

Brachylème varié (*Brachylæmus variegatus*).

Distoma variegatum Rudolphi, *Entozoor. synops.*, p. 99 et 378, n° 33 (1819). — Creplin, *Encyclop. von Ersch. und Grüber*, t. XXXII, p. 282 (1839). — Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 416 (1845).

Descriptions. — Le corps de ce Trématode, d'un blanc tirant sur le gris de perle, est généralement long de 8 à 12 millimètres ; il est allongé, oblong, avec le tiers antérieur, au moins, rétréci en forme de long cou. L'extrémité postérieure est très légèrement atténuée et arrondie. Les ventouses sont orbiculaires ; la ventrale plus petite que la buccale. Le bulbe œsophagéen ovale suivi d'un œsophage se bifurquant en deux branches qui descendent jusqu'à l'extrémité du corps. Les testicules très gros et très visibles au travers des téguments. Le pénis très saillant. Les ovaires d'un beau blanc, formant une vingtaine de touffes à la partie supérieure du corps. L'utérus consistant en un long tube six fois replié, et dilaté antérieurement en un oviducte débouchant en arrière du pénis.

Cette espèce, rendue si élégante par la couleur des organes de la génération, se trouve assez communément dans les poumons de la Grenouille verte (*Rana esculenta*).

Système nerveux. — Cet appareil est tout à fait semblable à celui des espèces précédentes, et notamment à celui du *D. cylindraceum* (1).

(1) Pl. 13, fig. 1.

Appareil digestif. — Le bulbe œsophagéen est ovale (1), d'un quart environ plus large que long. L'œsophage, assez grêle, est à peu près de la même longueur. En avant des orifices génitaux, il s'élargit très sensiblement, et se bifurque en deux branches intestinales. Ces deux branches, légèrement ondulées, descendent presque jusqu'à l'extrémité du corps. D'abord parallèles, et rapprochées l'une de l'autre dans la portion rétrécie de l'animal, elles s'écartent très notablement dans la portion élargie pour se rapprocher ensuite davantage vers la partie postérieure. Leurs parois sont épaisses ; mais elles le deviennent surtout près de leur extrémité. Les branches intestinales ne présentent aucune trace de ramifications.

Appareil circulatoire. — J'ai peu de chose à en dire ; jusqu'ici, je n'ai pu réussir à l'injecter dans son ensemble ; j'ai constaté seulement la présence d'un vaisseau principal et médian entre les branches de l'intestin ; j'en ai vu naître plusieurs rameaux, mais il m'a été impossible de les suivre plus loin avec toute la netteté désirable.

Organes de la génération. — L'appareil mâle occupe une assez grande portion de la cavité générale du corps. Il existe deux testicules placés à la suite l'un de l'autre, d'un volume très considérable (2). Tous deux, d'une forme à peu près ovoïde, sont d'égale dimension ; le postérieur l'emporte peut-être, toutefois, un peu sur le précédent ; ils sont précédés de conduits déférents très longs et très grêles, aboutissant à un canal éjaculateur fort long, assez étroit, et suivi du pénis ; celui-ci, fort rapproché de la partie antérieure du corps, est long, très saillant au dehors, et un peu contourné sur lui-même (3).

L'appareil femelle est aussi très développé ; les ovaires forment une vingtaine de bouquets épars dans toute l'étendue du corps, se rattachant à deux branches qui sont unies vers la partie moyenne de l'animal par un canal transversal, en communication avec une grande capsule bilobée, située en avant du testicule an-

(1) Pl. 13, fig. 1.

(2) Pl. 13, fig. 1 et fig. 1^b—*a*,*a*

(3) Pl. 13, fig. 1^b—*d*

térieur. Cette capsule, regardée par M. Dujardin comme un troisième testicule, est la vésicule oviductale (1); elle est suivie de l'utérus; celui-ci (2), l'animal étant observé par la face ventrale, descend presque jusqu'à l'extrémité du corps; puis il remonte du côté droit jusqu'à la base de la partie élargie de l'animal; il redescend ensuite le long du bord marginal, contourne l'extrémité du corps pour remonter le long du bord opposé, pour redescendre de nouveau, et remonter entre les deux branches de l'intestin jusqu'à l'oviducte, situé en arrière de la bifurcation de l'intestin.

Les ovaires sont d'un beau blanc. La coloration de l'utérus due à la présence des œufs varie suivant leur degré de maturité; aussi ce long cordon, d'abord d'un jaune pâle, devient ensuite fauve, puis d'un brun assez foncé.

Brachylème du Hérisson (*Brachylœmus erinacei* Blanch.) (3).

Description. — Le corps de cette espèce est oblong, assez épais, un peu plus aminci à sa partie postérieure qu'à sa partie antérieure; sa longueur est de 5 à 6 millimètres environ, et sa largeur de 1 millimètre à 1 millimètre un quart. La ventouse buccale est assez large, avec le bulbe œsophagéen presque aussi large que long. L'œsophage est extrêmement court, et l'intestin, divisé en deux branches simples, s'étend presque jusqu'à l'extrémité du corps. La ventouse ventrale est très grosse, très saillante, située environ vers le tiers antérieur du corps. Les ovaires forment deux grappes principales rejetées sur les parties latérales.

Je n'ai rencontré qu'une seule fois cette espèce dans l'intestin d'un Hérisson commun; cinq ou six individus se trouvaient fixés à la muqueuse. Depuis, j'ai cherché ce Distomien dans un grand nombre de Hérissons sans pouvoir en retrouver un seul. Mes observations sur cette espèce sont donc incomplètes. Je n'ai pu étudier les organes de la génération comme j'aurais désiré le faire, comme cela eût été nécessaire, pour établir nettement sa place

(1) Pl. 13, fig. 1^{d}—*a* et fig. 1^{b}—*c*
(2) Pl. 13, fig. 1 et fig. 1^{d}—*c*
(3) Pl. 9, fig. 2

par rapport aux autres espèces qui viennent d'être décrites : car c'est encore avec un certain doute que je la place dans le genre *Brachylæmus.*

Par cela seul, j'aurais renoncé à faire figurer le Distomien du Hérisson dans ce travail, si la parfaite netteté avec laquelle s'est injecté le système vasculaire dans la plupart des individus qu'il m'a été donné d'observer, ne m'avait engagé à faire connaître au moins les particularités se rattachant à cet appareil vasculaire.

Plusieurs helminthologistes, Braun (1), Rudolphi (2), MM. Creplin (3) et Dujardin (4), ont trouvé chez le Hérisson un Distome, *Planaria pusilla* Braun, *Distoma pusillum* Rud., un animal d'une extrême petitesse n'ayant guère plus d'un demi-millimètre. Peut-être est-ce le jeune de notre *Brachylæmus erinacei ;* mais, à cet égard, on le conçoit, je ne puis faire qu'une supposition ; car je n'ai pas pu même comparer à mon espèce des individus de la nature de ceux décrits par les helminthologistes que je viens de citer.

Appareil digestif (5). — Le bulbe œsophagéen est court et arrondi postérieurement. L'œsophage n'a pas en longueur plus du tiers du bulbe. Les deux branches intestinales qui lui succèdent forment d'abord un demi-cercle en s'écartant l'une de l'autre ; puis elles descendent le long des parties latérales du corps en décrivant de légères sinuosités. Ces branches intestinales, assez volumineuses, s'élargissent un peu vers le bout ; elles se terminent très près de l'extrémité du corps.

Appareil vasculaire (6). — Chez cette espèce, il règne dans la moitié postérieure du corps un vaisseau médian, sensiblement rétréci d'avant en arrière. Antérieurement, ce vaisseau principal se divise en deux branches encore très volumineuses, qui, fort écartées l'une de l'autre, passent très près de la portion interne

(1) *Schrift der Berl. naturf.*, t. X, s. 62, taf 3, fig. 6 et 7.
(2) *Entoz. Hist.*, t. II, I, p. 384, et *Syn.*, p. 104, n° 56.
(3) *Nov. Obs. de Entoz.*, p. 55.
(4) *Hist. des Helminthes*, p. 438.
(5) Pl. 9, fig. 2.
(6) Pl. 9, fig. 2.

de chacune des branches intestinales. Sur tout le trajet du vaisseau médian et des deux vaisseaux antérieurs qui en dérivent, il naît une foule de branches divisées et subdivisées en rameaux extrêmement déliés s'étendant jusque sur les bords latéraux, et régnant surtout au-dessus de l'intestin. Des branches semblables, mais en moins grand nombre, pénètrent aussi plus profondément, et se font remarquer à la partie inférieure du corps.

Si nous comparons le système vasculaire du *Brachylœmus erinacei* avec celui de la *Fasciola hepatica*, nous appercevons un grand rapport, et en même temps certaines différences dans la disposition générale. La principale de ces différences consiste dans la bifurcation du vaisseau médian chez le *B. erinacei*, ce qui n'a pas lieu dans la Douve. En outre, dans chaque espèce, les branches et les rameaux secondaires ont leur aspect particulier.

Genre Apoblème (*Apoblema* Dujard.).
(*Distoma autor*).

Caractères. — Corps allongé. Bulbe œsophagéen oblong. Intestin bifurqué en deux branches exactement en arrière de ce bulbe, c'est-à-dire sans œsophage analogue à celui des Fascioles et des Distomes. Partie postérieure du corps en forme de queue épaisse rétractile, et s'invaginant plus ou moins dans la portion du corps qui la précède. Testicules globuleux. Utérus occupant la portion médiane du corps.

Apoblème appendiculé (*Apoblema appendiculatum*).

Distoma appendiculatum Rudolphi, *Entozoor. hist.*, t. II, I, p. 400, pl. 5, fig. 1, 2 (1810). — Ejusd. *Entoz. synops.*, p. 110 et 104 (1819). — Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 420 (1845).

Description. — Ce petit Trématode est presque cylindrique, long de 5 à 6 millimètres environ, d'un blanc assez transparent, mais offrant une teinte d'une nuance rosée par suite de la coloration des œufs. La partie antérieure du corps est brusquement atténuée en forme de cône ; la partie postérieure rétractile, moitié moins large que le reste de l'animal, forme environ le quart de sa longueur totale. La ventouse buccale est petite ; la ventouse

ventrale est deux fois plus grande et située vers le cinquième antérieur du corps.

Cette espèce est très commune dans l'intestin de divers Poissons : les *Clupea harengus*, *Scomber scombrus*, etc.

Je ne mentionne ici cette espèce que pour l'observation que j'ai faite de son système nerveux. Relativement au système musculaire, elle présente cette particularité que la portion du corps, dans laquelle s'invagine la partie terminale, présente des fibres circulaires très distinctes, dont le nombre m'a paru être d'une quinzaine.

J'ai suivi dans cette espèce le système nerveux jusqu'à l'extrémité du corps ; les deux ganglions cérébroïdes (1), qui reposent complétement ici sur le bulbe œsophagéen, sont plus rapprochés l'un de l'autre que ceux de la plupart des Distomes ; ils émettent plusieurs filets très distincts. Les deux chaînes s'étendent jusqu'à l'extrémité du corps, où elles se terminent par un très petit renflement ganglionnaire. Près de leur origine, elles présentent aussi deux ou trois petits ganglions très apparents.

Le bulbe œsophagéen est oblong (2). Les deux branches intestinales, confluentes à sa base, s'écartent aussitôt l'une de l'autre, et descendent dans l'appendice caudal où elles se terminent en *cœcum*, un peu au-delà de la moitié de sa longueur. Ces deux branches sont légèrement flexueuses.

Je n'ai pu suivre le système vasculaire de cette espèce avec la certitude nécessaire pour en donner une description.

Genre Monostome (*Monostoma* Rudolphi).

Corps aplati, plus ou moins élargi. Une seule ventouse antérieure contenant la bouche ; point de ventouse ventrale. Un bulbe œsophagéen musculeux, suivi d'un œsophage et d'un intestin divisé en deux branches. Orifices génitaux contigus, placés exactement au-dessous de la bifurcation de l'intestin. Testicules de forme un peu irrégulière, situés de chaque côté.

(1) Pl. 12, fig. 3.
(2) Pl. 12, fig. 13ᵃ.

vers la partie postérieure. Ovaires formant deux grappes latérales. Utérus très replié sur lui-même dans le sens de la largeur.

La disposition des organes génitaux permettrait seule de distinguer les Monostomes des genres précédents; mais le caractère extérieur, qui se fait remarquer tout d'abord, se trouve dans l'absence d'une ventouse ventrale. Du reste, par l'ensemble de l'organisation, tous ces types sont fort rapprochés.

Dans le genre *Monostoma*, nous avons surtout étudié l'espèce la plus commune, celle qui se trouve fréquemment dans l'intestin de plusieurs espèces du genre *Anas*.

MONOSTOME DU CANARD (*Monostoma verrucosum*).

Fasciola verrucosa Frœlich, *Naturforcher*, t. XXIV, p. 112, tab. 4, 5-7 (1789).

Fasciola anseris Gmelin Linn., *Syst. nat.*, p. 3055, n° 14 (1789).

Festucaria pedata Schranck. *Sammlung naturhist. und Physik Aufsæze*, p. 335 (1796).

Monostoma verrucosum Zeder, *Nachtrag*, p. 155 (1800).

Rudolphi. *Entozoorum Hist.*, t. II, p. 331, n° 7 (1809).

Ejusd. *Synopsis*, p. 92 et 344 (1819).

Creplin, *Allgemeine Encyclopedie* von Ersch und Gruber, t. XXXII, p 285 (1839).

Dujardin, *Histoire des Helminthes*, p. 355, pl. 8, fig. 13 (1845).

Notocotylus triserialis Diesing, *Annal. der Wiener Museum*, t. II, p. 234, taf 15, fig. 22-25 (1840).

Description. — Cette espèce est d'un blanc rosé ou rougeâtre, longue ordinairement de 5 à 6 millimètres ; sa largeur équivalant presque à la moitié de sa longueur quand l'animal est vivant. Le corps, néanmoins, est toujours notablement aminci en avant, arrondi en arrière, et fortement déprimé dans toute son étendue, ayant sa face ventrale hérissée de petites papilles, disposées sur trois rangées La bouche circulaire, très évasée. Le bulbe œsophagéen court. L'œsophage, à peu près de la même longueur, est suivi d'un intestin à deux branches, écartées graduellement l'une de l'autre, puis rapprochées assez brusquement vers le bout. Les testicules sont situés de chaque côté de la portion rentrante de l'intestin. Les ovaires forment deux grappes latérales peu étendues. La vésicule oviductale est petite. L'utérus, replié sur

lui-même, occupe la portion centrale du corps, et de là se dirige presque en droite ligne jusqu'à son orifice en arrière de la bifurcation de l'intestin.

Comme on peut en juger, ma description et mes figures du *Monostoma verrucosum* sont assez différentes de celles qui ont été données par d'autres helminthologistes. Cette espèce a été décrite et représentée comme infiniment plus allongée par rapport à sa largeur. Cependant, il n'y a pas sous ce rapport une véritable inexactitude ; seulement, on a représenté l'animal après la mort, et je l'ai représenté d'après des individus vivants ; alors, tous ont la forme reproduite dans mes figures faites sous le microscope, et au moyen de la chambre claire. Sur les nombreux exemplaires que j'ai observés, je n'ai pu apercevoir, à cet égard, aucune différence sensible ; mais à peine sont-ils morts et immergés dans un liquide, qu'on les voit s'allonger, et prendre la forme qui leur est donnée dans plusieurs des figures publiées dans les ouvrages d'helminthologie. Il en est de même des tubes intestinaux ; ils deviennent linéaires par suite de l'allongement général du corps. Sans vouloir blâmer la précision qu'on a cru apporter en donnant ordinairement pour chaque espèce les mesures des diverses parties, il est bon de faire remarquer que ces dimensions deviennent bien facilement inexactes chez des animaux dont les tissus sont si contractiles : or ce qui est si évident ici pour le Monostome l'est plus ou moins pour la plupart des Trématodes.

Système nerveux. — Les ganglions cérébroïdes sont situés exactement en arrière du bulbe œsophagéen, comme chez les *Brachylæmus cylindraceus* et *variegatus*. Ils émettent aussi en dehors quatre nerfs principaux. Les deux chaînes latérales présentent peu de trace de renflements ganglionnaires sur leur trajet.

Appareil digestif (1). — Le bulbe œsophagéen est très évasé (2) ; sa largeur excède sa longueur. L'œsophage est moins long que le bulbe. Les deux branches intestinales (3) qui lui succèdent s'écartent d'abord graduellement l'une de l'autre : puis, parvenues

(1) Pl. 9, fig. 3. et Pl. 13, fig. 2.
(2) Pl. 13, fig. 2—*a*.
(3) Pl. 13, fig. 2—*b*.

vers la partie postérieure du corps, elles se recourbent en dedans, et se terminent par une portion presque droite. Ces deux branches, sensiblement plus larges à leur extrémité qu'à leur origine, sont cependant grêles dans toute leur étendue par rapport à la largeur du corps. Pendant la vie de l'animal, on les distingue aisément au travers des téguments, les matières alimentaires qui les remplissent leur donnant une coloration brune ou rougeâtre. Mais chez presque tous les Trématodes, il est si facile de pousser une injection colorée par la bouche, qu'on peut encore par ce moyen suivre plus sûrement le trajet des branches intestinales.

Appareil vasculaire (1). — Chez le Monostome du Canard, il existe deux vaisseaux principaux qui longent les branches de l'intestin, et viennent se recourber, puis se joindre en arrière. Au-dessus des replis de l'utérus, c'est-à-dire dans la portion centrale et un peu postérieure du corps, il existe une quinzaine de vaisseaux transverses, communiquant avec les troncs principaux: ces vaisseaux fournissant sur leur trajet un certain nombre de branches. En outre, les troncs principaux émettent intérieurement dans leur portion antérieure, et extérieurement dans toute leur étendue, des rameaux vasculaires extrêmement ramifiés, et formant un réseau d'une extrême finesse.

Toutes ces branches et tous ces rameaux sont même plus serrés dans le Monostome que chez beaucoup d'autres Trématodes. Quand l'animal est vivant, on distingue sous le microscope les vaisseaux principaux. Profitant de cette première observation, j'ai pu, à plusieurs reprises, les ouvrir avec la pointe d'une aiguille, et faire pénétrer une injection dans les branches les plus déliées. Malgré la petite dimension de cette espèce, cette opération m'a réussi d'une manière assez complète sur plusieurs individus.

Organes de la génération (2). — L'appareil mâle occupe surtout la partie postérieure du corps. Les testicules (3), au nombre de deux, situés de chaque côté de la portion rentrante des

(1) Pl. 9, fig. 3.

(2) Pl. 13, fig. 2.

(3) Pl. 13, fig. 2 – c.

branches intestinales, sont volumineux. Leur forme est irrégulière ; principalement en dehors, ils offrent des échancrures plus ou moins prononcées. Ils ont chacun un conduit déférent grêle, s'unissant au canal éjaculateur (1), qui, d'abord renflé, se rétrécit ensuite, et vient se terminer avec le pénis, faisant saillie exactement au-dessous de la bifurcation de l'intestin.

Les organes femelles occupent un espace beaucoup plus considérable. Les ovaires (2) forment de chaque côté, en dehors des branches intestinales, une grappe assez irrégulière, n'occupant pas plus du tiers de la longueur du corps. Les deux conduits ovariens se recourbant sous l'intestin viennent aboutir à la vésicule oviductale qui est très petite, mais en communication directe avec une vésicule plus considérable située entre les deux testicules. L'utérus qui suit la vésicule oviductale est d'abord assez grêle : puis il s'élargit bientôt d'une manière très sensible, et forme, dans l'espace compris entre les branches intestinales, des replis nombreux sur lui-même. Je me suis attaché à les représenter avec une scrupuleuse exactitude. L'utérus n'est ainsi replié sur lui-même que dans la moitié environ de la longueur qu'il occupe ; il se dirige ensuite presque en droite ligne (3), décrivant seulement de légères sinuosités ; puis il se rétrécit en un oviducte s'ouvrant un tant soit peu en arrière de l'orifice des organes mâles.

OBSERVATIONS.

Les Distomides forment le groupe le plus nombreux de tout l'ordre des Trématodes. J'en ai étudié plusieurs espèces avec le plus grand soin possible. Le système nerveux, le système vasculaire ensuite, puis le système digestif, nous ont fourni des faits généraux aux représentants de cette famille. Ces appareils organiques nous offrent ici des modifications trop minimes dans la plupart des circonstances, pour caractériser les genres et même les espèces avec la netteté convenable. Au contraire, relativement à ce dernier point de vue, les organes de la génération fournissent

(1) Pl. 13, fig. 2—*d*.
(2) Pl. 13, fig. 2—*e*.
(3) Pl. 13, fig. 2—*f*.

des indications précieuses ; ils diffèrent très notablement d'espèce à espèce, tout en présentant des ressemblances plus manifestes entre les espèces les plus voisines. J'ai pu m'en convaincre par l'observation approfondie de celles dont j'ai donné une description détaillée, et par l'observation moins complète de beaucoup d'autres. La dissection des organes de la génération présente de grandes difficultés, quand il s'agit de les suivre dans tous leurs détails, les observations devant porter alors sur un nombre énorme d'individus. Un travail de cette nature absorbe un temps immense ; j'ai été obligé par cela même de me borner à l'étude sérieuse d'un petit nombre d'espèces, et de choisir de préférence les plus communes, celles qu'on peut se procurer à peu près dans toutes les saisons. Mais, on peut le dire, comme il est impossible de se contenter de l'examen des caractères extérieurs pour apprécier les affinités naturelles, les Distomides ne seront bien connus dans leur ensemble que lorsqu'on aura étudié leurs organes de reproduction avec le soin que j'ai voulu apporter à l'étude de ceux de la Fasciole et des Brachylèmes des Grenouilles Alors seulement on pourra avoir une idée nette sur les divisions génériques, et sur toutes les divisions naturelles établies ou qu'on devra établir dans ce groupe (1).

(1) Outre les observations mentionnées dans les ouvrages généraux de Gœze, de Zeder, de Rudolphi, de Bremser, de Dujardin, les observations de Nordmann, de Creplin (*Observationes de Entoz.*), les articles de l'Encyclopédie de Ersch et Gruber (*Allgemeine Encyclopedie*), etc., il faudra encore consulter, pour les descriptions zoologiques et pour les observations plus ou moins complètes sur l'anatomie des Distomides, les Mémoires suivants :

Eysenhardt (*Distoma*), *Verh. d. Gesell. nat. fr. zu Berlin*, S. 144 (1821).

Jurine, la Douve à long cou (*Fasciola lucii* Muller. *Distoma tereticolle* Rud.). *Ann. des Sc. nat.*, 1re série, t. II, p. 489 (1824)

Froelich, *in Naturforcher*, t. XXV.

Mehlis, *in Isis*, p. 68 et 166 (1831).

Deslongchamps, *Monostoma petasatum. Encyclop. méthod*, VERS, p. 551. *Distoma clathratum*, l. c. p. 2.

Burmeister (*Distomum globiporum*. Descript. anat. organes génitaux), in *Archiv für naturgeschichte*, von Wiegmann, Bd. II, S. 187, tab. 11 (1835).

Siebold *Helminthologische Beitræge in Archiv für naturgeschichte*, von Wiegmann

Famille des AMPHISTOMIDES (*AMPHISTOMIDÆ*).

Nous ne pouvons encore rattacher à cette famille avec certitude aucun autre genre que celui d'*Amphistome*.

Genre Amphistome (*Amphistoma* Rud.).

Strigea Abilg. Cuv.

Caractères. — Corps épais, généralement conoïde ; ventouse antérieure terminale. La bouche située au fond de cette ventouse.

Monostoma mutabile (Descript anatom. et embryogénie), Bd. I. S 45, tab. 1 (1835).

Distoma globiporum, et diverses observations sur les organes génitaux des *D. hepaticum, tereticolle nodulosum*, Bd. I, S. 217, taf VI, 1836 ; et Muller's, *Archiv.* 1836, S. 233.

Owen (*Distoma clavatum*), in *Transact. of the zool. soc*, t. 1-4, p. 315, tab. 41, et *Proceedings of the zool. soc.*, p. 23.

Ehrenberg (*Distoma globiporum*), *Abhandlung der Akadem der Wissenschaft*, t. XXII, S. 167 et 179, taf. 1, fig. 1 (1837).

Leuckart (*Distoma*), *Froriep's neues notizen*, n° 46, p. 88.

Doyère, *Observations sur les Distomes*, journal l'*Institut*, p. 398 (1838).

Miescher (*Beschreibung und untersuchung der Monostoma bijugum*, 1 band) (1838).

Creplin (*Monostomum faba, M. bijugum* Miesch), *Archiv. fur naturgeschichte*, von Erichs, Bd. I, S. 1, taf. 1 (1839).

Monostomum expansum, de l'intestin du *Aquila haliætus* et *Distoma veliporum*. Nouv. esp. atteignant trois pouces de longueur du *Squalus griseus*, l. c. Bd. I, S. 315, taf 9 (1842).

Miram, *Distoma dilatatum*, *Bulletin de la Soc. impér. des naturalistes de Moscou*, p. 158 (1841).

Delle Chiaje (*Monostoma thethydis, M. totari, M. sepiolæ, M. octopodis, Distoma carinariæ, D. octopodis, D. totari*) [descriptions fort imparfaites], *Descrizione e Notomia degli Anim. invertebrati del regno di Napoli*, t. V, p. 126-127 (1841 ?).

Meckel (*Distoma* des reins de l'*Helix pomatia*), Sur une prétendue glande excrétoire des Trématodes, *Mikrographie einiger Drusen apparate der niederen Thiere.* — *Die Excernirende Drüse der Trematoden*. Muller's, *Archiv*. S. 1, taf. I, II, III (1846).

Un bulbe œsophagéen musculeux, suivi d'un œsophage droit se divisant en deux grosses branches intestinales sans ramifications, et terminées en *cœcum* un peu avant l'extrémité du corps. Orifices génitaux contigus situés au-dessous de l'œsophage. Le pénis saillant, assez court et conique. Les testicules conglobés. Les ovaires, en forme de grappes, rejetés sur les parties latérales du corps. L'utérus sinueux, occupant presque toute la longueur du corps. La ventouse postérieure très grande, ce qui fait paraître le corps comme tronqué postérieurement.

Les espèces de ce genre sont peu nombreuses. J'en ai étudié avec soin une déjà assez bien connue sous beaucoup de rapports, et qu'on peut considérer comme le type du genre. J'ai observé encore certains détails sur une autre espèce qui habite le rectum des Grenouilles, et dont M. Desing a formé, peut-être avec raison, un genre particulier sous le nom de *Diplodiscus.*

Amphistome du Bœuf (*Amphistoma conicum*) (1).

Daubenton, *Histoire générale de la nature*, t. II (1754).

Festucaria cervi, Zeder in *Schrift der Berlin Gesells nat. freund.*, B. X, S. 65, tab. 3, fig. 8-11.

Fasciola Cervi, Schrank in *Vetensk. Akadem Nya handl.* (Mém. de l'Académie de Stockholm), 1790, p. 123, n° 23.

Fasciola elaphi, Gmelin, *Syst. nat*, t. 1, pars 6, p. 3054, n° 7 (1789).

Monostoma conicum Zeder, *Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer*, 1803, S. 188, n° 1 (1800)

Amphistoma conicum Rudolphi, *Entozoor. hist.*, t. II, p. 349 (1809).

Nitzsch. Allgem. Encyclop. der Wissensch. von Ersch. und Gruber, t. III, p. 398 (1819).

Rudolphi, *Entozoorum Synopsis*, p. 91, n° 17 (1819).

Westrumb, *Isis*, von Oken, t. IV, p. 397 (1824).

Laurer, *Disquisitiones anatomicæ de Amphistomo conico* Gryphiæ (1830).

Gurlt, *Lehrb. der Path. Anat. der Haussaügethiere*, t. I, p. 369, tab VIII, fig. 25 à 28 (1831).

Diesing, *Monographie der Gattungen Amphistoma und Diplodiscus* in *Annalen der Wiener Museums der Naturgeschichte*, t. I, S. 246, tab. XXIII, fig. 1-4 (1836).

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 28, fig. 2, 2 *a*.

Creplin, *Allg. Encycloped. der Wissensch.* von Ersch und Gruber, t. XXXII, S. 286 (1839).

Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 332 (1845).

Description. — Le corps de cette espèce est long de 10 à 12 millimètres, très épais, presque cylindrique, fortement atténué vers la partie antérieure, élargi progressivement d'avant en arrière. Tout l'animal est d'une même couleur de chair, plus pâle vers le milieu, mais beaucoup plus teinté de rougeâtre vers les extrémités, et surtout à la partie postérieure. La ventouse buccale est très petite ; mais la ventouse postérieure a, au contraire, une grande largeur, et de plus elle est assez profonde.

Cette espèce a été trouvée dans l'estomac d'un assez grand nombre de Ruminants, tels que le Bœuf, la Brebis, le Cerf, le Daim, etc. J'ai obtenu tous les individus que j'ai étudiés de la panse ou premier estomac des Bœufs. On les rencontre souvent en assez grand nombre fixés entre les papilles de la muqueuse par leur ventouse postérieure; tout leur corps se trouvant ainsi redressé.

On doit à Laurer une monographie anatomique de cette espèce. Je regarde ce travail comme le meilleur qui ait été publié jusqu'ici sur un Ver intestinal quelconque. Je ne m'étendrai donc pas sur les parties déjà bien décrites par cet anatomiste. Mes observations n'ajouteront aux siennes rien de notable, si ce n'est pour ce qui est relatif à l'appareil vasculaire.

Téguments et muscles. — La peau de l'*Amphistoma conicum*, vue sous un grossissement de 50 à 60 diamètres, se montre hérissée de petits tubercules, nettement représentés par Laurer. Si l'on vient à examiner avec soin les diverses couches entrant dans la composition de la peau, on observe d'abord un épiderme d'une minceur extrême (1) ; au-dessous, une couche formée de granules ou de très petites cellules (2). Sur un troisième plan, on trouve une couche de fibres musculaires longitudinales d'une

(1) *Règne animal*, nouv. édit. (Zoophytes), pl. 28, fig. 2^{a} — *a*.

(2) *Loc. cit.*, fig. 2^{a} — *b*.

assez grande largeur (1) ; ce sont ces fibres qui paraissent surtout déterminer les mouvements tégumentaires. Enfin, au-dessous de cette couche musculeuse, on remarque un tissu mince formé de fibres très grêles et entre-croisées (2). Chez l'Amphistome, ces diverses couches sont infiniment plus distinctes que chez les Fascioles et la plupart des autres Trématodes.

Tout autour du bulbe œsophagéen, on remarque des fibres musculaires qui maintiennent ce bulbe et le fixent aux téguments (3) ; mais les muscles principaux se voient surtout autour de la grande ventouse postérieure. A sa partie antérieure et de chaque côté, elle est maintenue par un faisceau très considérable ; plus en arrière, elle est maintenue aussi par des fibres musculaires encore très puissantes, mais plus séparées les unes des autres (4).

Système nerveux. —J'ai trouvé dans l'Amphistome du Bœuf cet appareil plus facile à mettre en évidence et plus dictinct peut-être que chez tous les autres Trématodes soumis à mes investigations. Laurer, du reste, l'a décrit assez exactement, mais cependant tous les helminthologistes n'ont pas eu foi entière en ses observations. Les deux ganglions cérébroïdes (5), plus gros proportionnellement au volume du corps que dans les Distomides, ne sont pas placés, comme chez la plupart de ces derniers, sur le bulbe œsophagéen ou sur les côtés de cet organe. Ils sont situés de chaque côté de l'œsophage, complétement en arrière de ce bulbe œsophagéen. Ces deux centres médullaires sont unis l'un à l'autre par une large commissure qui repose directement sur l'œsophage. Antérieurement ils émettent quatre filets nerveux aboutissant au bulbe œsophagéen et aux muscles qui l'entourent. Les deux chaînes qui naissent de ces centres nerveux sont très distinctes. Elles présentent sur leur trajet plusieurs petits ganglions, dont deux ou

(1) *Loc. cit.*, fig. 2''—*c*
(2) *Loc. cit.*, fig. 2''—*d*
(3) *Loc. cit.*, fig. 2''—*a*
(4) *Loc. cit.*, fig. 2''—*g*.
(5) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 28, fig. 2 *d-b*.

trois surtout très distincts, principalement celui qui envoie des filets nerveux à la ventouse postérieure (1). Sur tout le trajet des deux chaînes, il naît de petits filets qui se distribuent dans les muscles et aux téguments.

Appareil digestif. — L'appareil alimentaire est ici très simple (2). Le bulbe œsophagéen, musculeux et fixé antérieurement par des brides circulaires, est cupuliforme ou légèrement pyriforme. Il est suivi d'un œsophage à peu près de la même texture, mais très grêle comparativement, et généralement un peu onduleux. Cet œsophage se divise ensuite en deux très grosses branches intestinales un peu sinueuses, qui descendent de chaque côté du corps. Les deux branches intestinales à leur origine forment une sorte d'arc, puis elles s'épaississent très notablement vers le bout, où elles se terminent en *cœcum* arrondi. Elles ont des parois beaucoup plus résistantes que chez la plupart des autres Trématodes, ce qui permet de les disséquer et de les isoler, sans même avoir pris la peine d'injecter ces canaux. Leurs parois sont constituées par des fibres très serrées et disposées en divers sens; les unes longitudinales, et les autres transversales ou obliques.

Appareil circulatoire. — Le système vasculaire a été vu en partie par Laurer; mais cet observateur, à l'exemple de Mehlis, a été porté à le considérer comme dépendant de l'appareil alimentaire. J'ai réussi à injecter un grand nombre d'individus de l'Amphistome du Bœuf, et je crois avoir pu en constater tous les détails (3).

Il existe une poche de forme ovale entre l'extrémité des branches intestinales (4). Il en part deux vaisseaux principaux qui lon-

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 28, fig 2 *d-c*.

(2) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 28, fig. 2 *b*, 2 *c*.

(3) On peut voir par la phrase suivante combien les faits paraissaient encore incertains avant mes observations : « Le système vasculaire, dit M. Dujardin, » est ici très développé, mais il n'est pas bien certain qu'un réseau très com- » plexe, situé sous le tégument, soit vraiment vasculaire, il est peut-être trop » *consistant* pour qu'on puisse lui *supposer cette fonction* » (*Hist. des Helminthes*, p. 329); et plus loin, p. 333 : « Réseau (vasculaire?) paraissant formé par une » sorte de cartilage très-mince sous le tégument. »

(4) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 28, fig. 2 *b* et fig. 2 *c*.

gent les branches de l'intestin du côté interne (1). Ils se divisent et fournissent deux rameaux supérieurs qui remontent vers la partie dorsale, et s'anastomosent un peu en arrière de l'œsophage. Les deux rameaux profonds passent sous les canaux de l'intestin et longent l'œsophage. Tous ces vaisseaux présentent des ramifications extrêmement fines qui se divisent et se subdivisent, et dont plusieurs offrent des anastomoses entre elles. Ces petites ramifications se distribuent aux téguments, sur les organes de la génération et sur les branches de l'intestin ; aussi, quand ces dernières sont injectées d'une couleur et les vaisseaux de l'autre, rien ne se dessine plus élégamment que ces fines ramifications vasculaires. Mais une particularité remarquable nous est fournie par les branches de la partie antérieure et de la partie postérieure du corps ; elles se ramifient considérablement, et chaque ramification se termine sous la peau par une petite lacune ovoïde. En sorte que tout le système vasculaire étant injecté, elles se présentent comme des branches de petits pois formant une couronne à la partie antérieure du corps, et une beaucoup plus considérable et plus élégante à la partie postérieure. Tous les vaisseaux se rendant à cette portion du corps naissent principalement des deux troncs principaux ayant leur origine dans la poche centrale. Cette poche, centre de la circulation, vestige de cœur si l'on veut, offre des parois très délicates, il est vrai, mais cependant tout à fait susceptibles d'être isolées par la dissection. C'est cette poche qui, vue par Laurer, a été désignée par cet anatomiste sous le nom de réservoir du chyle. Quant à l'orifice qu'il a cru distinguer au-dessus de cet organe, nul doute qu'il ne se soit trompé. Je m'en suis assuré en examinant plusieurs centaines d'individus.

Si l'on dissèque l'animal injecté, on isole facilement tous les vaisseaux dont les parois sont assez résistantes ; mais l'injection s'échappe aussitôt de toutes les petites lacunes. Quand on examine par transparence l'animal vivant, c'est surtout dans les lacunes qu'on distingue un mouvement ciliaire.

Organes de la génération. (2) — Ces organes ont été très bien

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 28, fig. 2 *b*, 2 *c*

(2) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 28, fig 2 *d*

décrits et bien représentés par Laurer; j'ai vérifié tous les détails qu'il en a donnés, et la plupart m'ont paru d'une grande exactitude. L'appareil mâle est ici très développé. A la partie ventrale, un peu en avant de la ventouse postérieure, il existe deux testicules occupant tout l'espace compris entre les deux branches de l'intestin. Ces organes (1), placés l'un au-devant de l'autre, sont globuleux, mamelonnés, offrant quatre ou cinq lobes inégaux. Ils ont chacun un conduit spermatique qui les unit au canal éjaculateur. Celui-ci consiste en un tube gros, allongé et très contourné sur lui-même. Il se rétrécit antérieurement de manière à constituer un court canal, qui est suivi du pénis. Celui-ci est cylindrique, légèrement aminci vers l'extrémité, et contenu dans un réceptacle formé par le tégument, et maintenu par plusieurs fibres circulaires. A l'intérieur des testicules, on observe une foule de petits corps globuleux (2) et de Spermatozoïdes ayant la forme d'un point terminé par une queue de très médiocre longueur (3).

L'appareil femelle occupe aussi une très grande étendue. Les ovaires (4), rejetés sur les parties latérales du corps, exactement sous les téguments, consistent en deux longues grappes qui s'étendent dans la plus grande partie de la longueur de l'animal. Ces grappes présentent des rameaux auxquels sont fixés les œufs, dont le développement est encore très peu avancé (5). En arrière, c'est-à-dire un peu en avant de la ventouse postérieure, les grandes branches de l'oviducte aboutissent à une petite capsule arrondie, la vésicule oviductale, elle-même en communication, au moyen d'un tube très court, avec une seconde vésicule également arrondie, mais trois ou quatre fois plus grosse. L'utérus s'abouche directement à la petite capsule, à sa gauche, l'animal étant observé par la partie ventrale. Cet utérus, d'abord assez grêle, mais bientôt très notablement élargi, règne à la partie

(1) *Loc. cit.*, pl. 28, fig. 2 *d-d,d'*.
(2) *Loc. cit.*, pl. 28, fig. 2 *e*.
(3) *Loc. cit.*, pl. 28, fig. 2 *f*.
(4) *Loc. cit.*, pl. 28, fig. 2 *d-f*.
(5) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 28

supérieure du corps, entre les branches de l'intestin, au-dessus des organes mâles, en décrivant d'assez fortes sinuosités. Il se termine par un oviducte court venant déboucher au fond du réceptacle dans lequel est contenu le pénis, et un tant soit peu en arrière de cet organe. Laurer s'est évidemment trompé en représentant l'oviducte et le pénis comme se réunissant en un seul canal. Il existe deux orifices distincts chez l'Amphistome comme chez les autres Trématodes.

AMPHISTOME DE LA GRENOUILLE (*Amphistoma subclavatum*).

Fasciola subclavata Pallas, *Dissertatio de Infestis viventibus*, p. 20, n° 2.
Planaria subclavata Gœze, *Naturgesch.*, p 93 et 178, pl. 15, fig. 2 et 3 (1782).
Fasciola subclavata Schranck, *Verzeichen*, p. 19, n° 56.
Fasciola ranæ Gmelin, *Syst. nat.*, p. 305, n° 18 (1789).
Distoma subclavatum Zeder, *Nachtrag.*, p. 185 (1800).
Hirudo tuba Braun, *Hist. Hirud.*, p. 49, pl. 5, fig. 5-8 (1805).
Amphistoma subclavatum Rudolphi, *Ent. hist.*, t. II, I, p. 348 (1810), et *Synops.*, p. 90 et 358, n° 14 (1819).
Amphistoma unguiculatum Rudolphi, *Synops.*, p. 91 et 360.
Amphistoma subclavatum Nitszch, *Allg. Encycl.*, von Ersch. und Gruber, t. III, p. 398 (1819). — Westrumb *Isis*, von Oken, p. 369.(1823).
Amphistoma subclavatum Bremser, *Icones Helm*, pl. 8, fig. 30-31 (1824).
Diplodiscus subclavatus Diesing, *Monog. der Gattung Amphist. und Diplod. Ann. der Wiener Museum*, t. I. p. 253, pl. 24, fig. 17-24 (1836);
Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 336 (1845).

Ce Trématode, long de 3 à 6 millimètres, est d'un blanc jaunâtre ou tirant sur le rosé. Son corps est conoïde, terminé par une large ventouse en forme de cloche, circonscrite par un bord membraneux, légèrement festonné. Le bulbe œsophagéen est long, suivi d'un œsophage à peu près de la même longueur, se divisant en deux branches intestinales sinueuses, très renflées, surtout dans le bout, où elles se terminent en cœcum un peu avant l'extrémité du corps.

Cette espèce se trouve dans le rectum des Grenouilles vertes (*Rana esculenta*).

De l'organisation. – Je ne mentionne ici cette espèce que pour

signaler la disposition de son système nerveux, n'ayant pu me procurer un assez grand nombre d'individus pour examiner tous les détails des autres organes et notamment de l'appareil vasculaire.

Les ganglions cérébroïdes (1), extrêmement écartés l'un de l'autre, sont rejetés sur les côtés du bulbe œsophagéen, et non pas de l'œsophage, comme dans l'Amphistome du Bœuf. Ils sont, comme chez ce dernier, gros, comparativement au volume du corps et comparativement à la dimension de ceux des autres Trématodes. Ils émettent plusieurs filets nerveux, qui se distribuent au bulbe œsophagéen, aux muscles qui l'entourent et aux téguments. En arrière, les deux chaînes s'écartent notablement l'une de l'autre en passant sous les ovaires. Dans leur portion antérieure, elles offrent deux ou trois très petits ganglions d'où naissent quelques filets nerveux.

Comme on le voit, la position des ganglions cérébroïdes est ici différente de celle qui a été observée chez les autres Amphistomes.

Le canal intestinal en diffère aussi notablement, le bulbe œsophagéen étant infiniment plus long et plus cylindrique, l'œsophage également plus long et les branches de l'intestin plus écartées.

Le système vasculaire présente ici, comme chez l'Amphistome du Bœuf, deux gros vaisseaux principaux suivant à peu près le trajet des branches intestinales, et autour de la ventouse des branches rameuses qui toutefois ne se terminent pas par des lacunes aussi prononcées (2).

Famille des HOLOSTOMIDES (*HOLOSTOMIDÆ*).

Dans l'état actuel, le genre *Holostomum* paraît devoir être seul rattaché à cette division.

(1) Pl. 14, fig. 1.

(2) C'est surtout dans la Monographie des Amphistomes par M. Diesing (*Annalen der Wiener Museum*, Bd. II), que se trouve la description des espèces de ce groupe. M. Diesing en mentionne dix-huit; elles sont décrites de nouveau par M. Dujardin (*Hist. des Helminthes*, p. 327 à 341). M. Delle-Chiaje (*Descri-*

Genre Holostome (*Holostomum* Nitzsch).
Amphistoma Rud.

Caractères. — Corps étranglé et formant ainsi deux parties distinctes : l'antérieure mince, se repliant en dessus, de chaque côté, de manière à former deux ailes. La partie postérieure épaisse, terminée par une cavité circulaire en forme de ventouse. La bouche tout à fait terminale. Le bulbe œsophagéen petit, cupuliforme, suivi d'un œsophage court, se divisant en deux branches intestinales sans ramifications. Orifice des organes génitaux mâles un peu en arrière de la bifurcation de l'intestin ; l'orifice femelle situé derrière celui-ci. Système vasculaire constituant un réseau à mailles assez lâches et irrégulières.

J'ai étudié une seule espèce d'Holostome, mais le type du genre, l'Holostome du Renard.

Holostome du Renard (*Holostomum alatum*) (1).

Planaria alata Gœze, *Naturgesch.*, p. 176, pl. 14, fig. 11, 12, 13 (1782).
Fasciola vulpis Gmelin, *Syst. nat*, p. 30-53, n° 4 (1789).
Alaria vulpis Schranck, *Verzeich.*, p. 52, n° 157.
Festucaria alata Schranck., in *Vetensk. Akadem. nya hand* (Mémoires de l'Académie de Stockholm), p 118 (1790).
Distoma alatum Zeder, *Nachtrag*, p. 177 (1800).
Distoma alatum Rud. *Entoz hist.*, t. II, I, p. 402 (1809), et *Entoz. synops.*, p. 112 et 412, n° 96 (1819).
Holostomum alatum Nitzsch., *Allgm. Encycl.* von Ersch. und Grub, t. III, p. 399 (1819).
Gurlt, *Lehrb. der Path. Anat. d. Hauss*, p. 375, pl. 8, fig. 39, 40 (1831).
Creplin, *Encycl.* v. Ersch. v. Gruber, t. XXXII, p. 287, et *Nov. obs. de Entoz.*, p. 66 (1839).
Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 367 (1845)

Description. — Ce petit Trématode est long seulement de 3 à 5 millimètres, entièrement d'un blanc sale. Sa partie antérieure

zione e Notomia degli anim. invertebr. del regno di Napoli, t. V, p 127 [1841]) en mentionne une sous le nom de *A. loliginis ;* mais elle n'est pas suffisamment caractérisée pour montrer qu'elle appartient réellement au genre *Amphistoma*

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 28, fig. 1, 1 *a*.

cordiforme, est dilatée de chaque côté de la bouche en une pointe formant une sorte de corne à droite et à gauche. La portion latérale repliée, assez large, finit en pointe vers la partie antérieure du corps. La partie postérieure est très épaisse et cylindroïde. L'œsophage, assez court, se divise en deux branches intestinales peu écartées l'une de l'autre, et se terminant peu au-delà de la partie renflée du corps. Les organes de la génération sont contenus en partie dans deux lobes allongés, contigus, situés entre les ailes latérales.

Cette espèce paraît se trouver assez rarement. J'en ai obtenu une fois une douzaine d'individus du duodénum d'un Renard. Mais des investigations faites ensuite sur une vingtaine d'autres Renards n'ont donné aucun résultat. Aussi n'ai-je pu compléter l'étude de ce Ver, en ce qui concerne les organes de la génération.

Système nerveux. — Les ganglions cérébroïdes sont situés exactement de chaque côté du bulbe œsophagéen, très petits et assez difficiles à distinguer chez un animal aussi petit que l'Holostome. Néanmoins j'ai pu suivre aussi les deux chaînes dans une assez grande étendue. Du reste, il n'y a ici rien de particulier ; c'est une disposition tout à fait semblable à celle qui existe chez les Distomes.

Appareil digestif (1). — Le bulbe œsophagéen est très petit et cupuliforme. L'orifice buccal est exactement terminal. Ce bulbe est suivi d'un œsophage court, extrêmement grêle, qui se divise en deux branches intestinales se terminant dans le quart antérieur de la partie épaisse du corps. Ces branches, d'abord très grêles à leur origine, s'élargissent un peu ensuite, mais leur volume n'est jamais considérable.

Appareil circulatoire (2). — Malgré l'extrême petitesse de l'Holostome du Renard, j'ai pu reconnaître la disposition de son système vasculaire en l'injectant sur huit ou dix individus, au moyen d'un liquide coloré. Dans la partie postérieure du corps,

(1) Pl. 10, fig. 1.
(2) Pl. 10, fig. 1 et 1''.

il existe un vaisseau principal donnant des branches nombreuses qui se ramifient et s'anastomosent entre elles, de manière à figurer des mailles irrégulières. Sur les ailes latérales, ce réseau se montre très clairement quand il est bien injecté, et sur la figure accompagnant ce travail, je l'ai dessiné sous le microscope à la chambre claire, d'après un individu très favorablement préparé pour l'observation de ces vaisseaux. On distingue au bord interne des ailes un vaisseau principal partant directement du grand vaisseau postérieur. Il fournit sur son trajet de nombreuses branches, dont la direction et les anastomoses ne suivent pas une marche régulière; néanmoins le réseau qu'elles constituent présente bien toujours la même disposition générale. Entre toutes les mailles, on observe encore des ramifications extrêmement fines, ainsi que sur le bord interne même des ailes. A leur côté externe, les vaisseaux, plongeant davantage vers la partie profonde, communiquent à ceux de l'aile opposée par des vaisseaux transversaux et parallèles, parfaitement distincts quand on observe l'animal par sa face ventrale. J'ai compté douze de ces vaisseaux transversaux (1). Vers la partie antérieure du corps, on distingue le commencement d'un treizième, qui fournit bientôt une branche remontant de chaque côté de l'intestin et de l'œsophage, en présentant des ramifications très déliées, mais cependant très nombreuses et très serrées.

Si l'on considère en dessus les organes de la génération, on voit trois vaisseaux régnant dans toute la longueur de ces organes; ces vaisseaux, dont l'origine est aussi dans le gros tronc postérieur, offrent chacun de nombreuses ramifications transversales qui s'anastomosent avec les deux autres. Dans la partie postérieure du corps, c'est-à-dire dans la portion renflée, le vaisseau médian présente des branches qui s'anastomosent entre elles et constituent un réseau analogue à celui qui existe sur les ailes latérales. C'est surtout par la face ventrale qu'on les observe aisément; car elles deviennent plus rares du côté dorsal.

(1) Pl. 10, fig. 1 *a*.

Tribu des TRISTOMIENS (*TRISTOMII* Dujard.).

Caractères. — Bouche inférieure non terminale. Deux ventouses antérieures de chaque côté et un peu au-dessus de la bouche. Une grande ventouse postérieure et inférieure. Les ganglions cérébroïdes situés un peu en avant de l'orifice buccal.

Ainsi que les zoologistes pourront s'en apercevoir par les caractères assignés ici à ce groupe ; ainsi que je l'ai déjà indiqué dans les considérations générales, les Tristomiens sont, de tous les Trématodes, ceux qui se rapprochent le plus des Aporocéphales. La position de leur bouche, et surtout celle des ganglions cérébroïdes, est un acheminement vers cette disposition si remarquable et si caractéristique chez les Planariées.

Toutes les espèces connues actuellement sont rattachées à un seul genre.

Genre TRISTOME (*Tristoma* Cuvier).

Capsala Bosc.; *Phylline* Oken, *Nitzschia* Baër.

Caractères. — Corps aplati. généralement élargi. Bouche large, formant un bulbe buccal suivi d'un œsophage très court, suivi d'un intestin divisé en deux branches réunies postérieurement, de manière à former un cercle complet. Les branches de l'intestin très ramifiées. Les ventouses antérieures petites. La ventouse postérieure très grande, plus ou moins pédonculée et bordée d'une membrane plissée. Orifices génitaux situés un peu de côté, au-dessous et à droite du bulbe buccal. Le pénis antérieur ; l'oviducte postérieur à celui-ci. Vaisseaux anastomosés, peu nombreux, surtout à la partie supérieure du corps.

J'ai étudié plusieurs espèces de ce genre, dont une avec beaucoup de détails, celle que l'on peut considérer comme le type du genre, le *Tristoma coccineum*. Malgré les observations nombreuses dont les Tristomes avaient été l'objet, il était peu de groupes plus mal connus, sur lesquels on eût commis des erreurs aussi graves. C'est ainsi qu'on a décrit même l'appareil digestif de ces Vers de la manière la plus inexacte.

TRISTOME ROUGE (*Tristoma coccineum*) (1).

Cuvier, *Règne animal*, 1[re] édit,, t. IV, p. 62, tab. 15, fig. 10 (1817).

Figure reproduite *in* Guérin, *Iconog. du règne animal*, Zooph., pl. 10, fig. 10, et Gray, *Animal Kingdom*, Zoophytes, pl. 9 fig. 10.

Costa, *Diario del congresso di Genova*, 1846. (Observations inexactes. L'auteur considère la ventouse postérieure comme une bouche, et la bouche comme un anus.)

Ce Tristome, d'une couleur rouge tirant sur le vermillon, est long de 20 à 25 millimètres, ne présentant jamais d'échancrure postérieure. Sa forme est quelquefois presque orbiculaire, mais souvent aussi un peu plus ovoïde, avec la portion antérieure toujours légèrement atténuée. Il est remarquable de voir de ces différences assez sensibles d'un individu à l'autre dans la forme générale du corps. Toute la surface dorsale est couverte de granulations espacées, dont les marginales plus fortes et plus régulières que les autres. Les ventouses antérieures sont petites, à bords onduleux. La ventouse postérieure grande, présentant sept rayons, est bordée par une membrane garnie de petites côtes régulières; son diamètre équivaut à peu près au cinquième de la longueur totale de l'animal. La bouche est située notablement en arrière du bord terminal.

Cette espèce se trouve abondamment sur les branchies du *Xiphias gladius*. Je l'ai étudiée sur un grand nombre d'individus, à Gênes, où l'on apporte journellement au marché l'Espadon.

Téguments et muscles. — Chez les Tristomes, on peut isoler assez facilement l'épiderme; la couche inférieure se montre toute celluleuse. Au-dessous, on distingue encore une couche de granules très serrés. La peau est parsemée de petits tubercules rares et assez petits dans la portion antérieure, mais beaucoup plus nombreux et notablement plus gros vers la partie postérieure. Ces tubercules, qui se présentent sous la forme de vésicules, sont terminés par une petite pointe. Quand on les exprime, on en fait sortir un peu de matière liquide. Tout le long du bord marginal,

(1) *Règne animal* (Zoophytes), pl. 36 *bis*, fig. 1, 1 *a*.

on observe encore une série de tubercules, mais disposés ici beaucoup plus régulièrement, et offrant chacun trois ou quatre petites pointes obtuses d'apparence cornée.

Sous le rapport des muscles sous-cutanés, les Tristomes ressemblent à la plupart des autres Trématodes; mais ceux qui servent à maintenir et à mouvoir les ventouses, et principalement la ventouse postérieure, offrent ici un développement considérable. Celle-ci est soutenue par des fibres très fortes et très serrées, disposées en rayons; mais au-dessous du tégument ventral, on en suit plusieurs au-dessus de ces dernières, dont la disposition est tout à fait circulaire.

Système nerveux (1). — Les ganglions cérébroïdes sont situés ici, non pas sur l'œsophage ou sur le bulbe œsophagéen, mais en avant même de la bouche. Ces ganglions, de forme un peu allongée, sont unis l'un à l'autre par une commissure assez large passant exactement au-devant de la bouche. Ces centres médullaires fournissent extérieurement trois nerfs principaux se ramifiant dans les muscles, et dont le plus considérable ou l'intermédiaire se distribue dans les ventouses antérieures. Du côté opposé, ils émettent un filet nerveux qui se rend surtout au bulbe buccal et à l'œsophage. En arrière prennent naissance les deux chaînes ganglionnaires qui passent sous le tégument ventral. A leur origine, elles fournissent deux nerfs, dont l'un suit la direction de l'intestin. Sur la plus grande partie de leur trajet, elles ne présentent que des traces très peu sensibles de ganglions. Mais près du point où les branches intestinales se rejoignent, on voit très distinctement plusieurs de ces petits centres médullaires. Le plus considérable est celui qui se trouve à la base et de chaque côté de la ventouse. Ces ganglions donnent leurs principaux filets aux muscles qui fixent cet organe; mais ce qu'ils offrent de remarquable, ce sont les commissures qui unissent ceux des deux chaînes. Au côté externe, ils présentent encore des filets très déliés qui s'anastomosent aussi avec de très petits ganglions placés sur le trajet du nerf longeant l'intestin, et d'où naissent des filets très

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 36 *bis*, fig. 16.

grêles, qui se distribuent aux muscles sous-cutanés et aux téguments eux-mêmes.

Appareil digestif (1). — Le bulbe buccal est large, bombé, prolongé en pointe de chaque côté, mais complétement uni au tégument, en sorte qu'on l'isole difficilement. Il est suivi d'un œsophage extrêmement court, qui se sépare bientôt en deux grandes branches intestinales, qui s'écartent beaucoup l'une de l'autre, et se rejoignent au-devant de la ventouse postérieure, de manière à former un cercle. Ces branches intestinales fournissent des rameaux extrêmement nombreux qui se divisent et se subdivisent en ramifications très fines, s'étendant tout autour du corps presque jusqu'au bord marginal. On compte de chaque côté une douzaine de rameaux principaux; mais du côté interne, chaque branche intestinale en fournit plusieurs encore, dont deux principaux.

M. Diesing a décrit le système digestif des Tristomes comme consistant en quatre branches ramifiées terminées en *cœcum*. Tous les helminthologistes ont répété ce qui avait été avancé par cet anatomiste : or rien de plus inexact que sa description ét sa figure de l'appareil digestif du Tristome. Il a fallu qu'on se soit contenté d'un examen très superficiel fait au travers des téguments, sans s'être attaché à rien suivre avec soin, et en suppléant à ce qu'on ne voyait pas.

J'ai étudié le canal intestinal de ce Trématode sur plus de cent individus, en l'injectant avec un liquide coloré. Rien alors n'est plus distinct que toutes ces ramifications, que je me suis attaché à reproduire bien exactement sur ma figure.

Appareil vasculaire (2). — Les vaisseaux sont beaucoup moins nombreux et moins considérables que chez une infinité d'autres Trématodes. Les plus gros règnent surtout du côté de la face ventrale. Il en existe deux qui, suivant presque le trajet des branches intestinales, s'étendent en décrivant quelques sinuosités, depuis la portion antérieure du corps jusqu'à la base de la ventouse postérieure. Ces deux vaisseaux fournissent du côté

(1) *Id.*, *ibid.*

(2) Pl. 10, fig. 2

externe plusieurs branches rameuses ; mais les plus considérables sont du côté externe, où ils présentent des anastomoses sur divers points. Quelques rameaux ayant également leur origine dans les deux troncs principaux s'étendent sous le tégument dorsal ; mais ceux-ci sont toujours plus rares et plus grêles.

Organes de la génération (1). — L'appareil mâle occupe toute la partie centrale du corps. Il existe un nombre énorme de capsules spermatiques se présentant sous forme de petites masses, dans l'espace compris entre les grandes branches intestinales. Tous ces organes sont rattachés les uns aux autres par un conduit sinueux, qui se divise et se subdivise en rameaux nombreux. Ce conduit spermatique se contourne sur lui même en passant au-dessus des organes femelles, et il vient se continuer avec un canal éjaculateur situé en arrière de la bifurcation de l'intestin. Le pénis, très long, conoïde, est quelquefois très saillant au dehors ; mais il est rétractile jusqu'à un certain point. Son réceptacle est en forme d'aveline. L'animal considéré par sa face ventrale, cet organe s'ouvre du côté droit en passant par-dessus la bifurcation de l'intestin (2).

L'appareil femelle est aussi très développé : ce sont deux grappes rameuses, ondulées, suivant presque exactement le trajet des branches intestinales en passant un peu au-dessus. Les tiges principales de l'ovaire sont même tout à fait parallèles aux branches de l'intestin. Les œufs non développés encore occupent donc tout le contour du corps, et quelques ramifications s'étendent, en outre, au-dessus des capsules spermatiques. Les branches de l'ovaire se contournent, et aboutissent l'une et l'autre en arrière du canal éjaculateur dans une portion fortement élargie, se terminant à une petite capsule arrondie, la vésicule oviductale, qui est ici très peu considérable. L'utérus qui naît de la vésicule oviductale est ici très court et légèrement onduleux. Il se continue avec l'oviducte ; c'est un tube cylindrique qui vient s'ouvrir au dehors, un peu en arrière du pénis (3).

(1) Pl. 14, fig. 2.
(2) Pl. 14, fig. 2—*d*
(3) Pl. 14, fig. 2—*b*

Tristome de la Mole [*Tristoma Molæ* Blanch. (1)].

Tristoma coccineum Rudolphi, *Synopsis*, p. 123 et 418, pl. I, fig. 7-8 (1819)

Bremser, *Icones Helminthum*, pl. 10, fig. 12-13 (1824).

Nitzsch Allgem. Encyclopædie der Wissenschaft., von Ersch und Gruber, t. XIV, p. 150 (art. Capsala).

Diesing, *Nov. Acta Academ. curios. nat.*, t. XVIII, p. 1, pl. 1, fig. 1-13 (1836).

(Traduction) *Ann. des Sc. nat.*, 2e série, t. IX, p. 77, pl. 1 (1838).

Yarrel, *A History of British fishes*, vol. II, p. 468 (1841)

Dujardin, *Histoire des Helminthes*, p. 322 (1845).

Description. — Ce Tristome, d'une couleur rouge tirant sur le vermillon, est long de 15 à 20 millimètres. Toujours profondément échancré postérieurement, sa forme est presque orbiculaire avec la portion antérieure très légèrement atténuée. Toute la surface dorsale est à peine granuleuse avec les bords légèrement plissés. Les ventouses antérieures sont petites, à bords onduleux. La ventouse postérieure, très grande, présentant sept rayons, est bordée par une membrane garnie de petites côtes régulières ; son diamètre équivalant à peu près au tiers de la longueur totale de l'animal. La bouche est située notablement en arrière du bord antérieur.

Cette espèce n'a jamais été trouvée que sur les branchies de la Mole (*Orthragoriscus Mola*) ; elle a été confondue par tous les helminthologistes avec le *Tristoma coccineum ;* cependant, si l'on compare les deux descriptions, on saisira bien vite les différences considérables qui existent entre les deux espèces. L'échancrure ou l'absence d'échancrure à la partie postérieure du corps, la dimension de la grande ventouse par rapport à la taille de l'animal, sont des caractères qui les font reconnaître au premier abord. Les granulations de la peau les en distinguent encore. Le Tristoma de l'Espadon ne paraît pas avoir jamais été trouvé sur la Mole, ni celui de la Mole sur l'Espadon.

(1) *Règne animal*, nouv. édit. (Zoophytes), pl. 36 *bis*, fig. 2, 2 *a*

Je n'ai pu examiner le *Tristoma Molæ* que sur des individus conservés dans l'alcool; mais j'ai réussi néanmoins à en suivre le canal intestinal, après y avoir fait pénétrer par la bouche un liquide coloré.

L'appareil digestif de cette espèce ressemble beaucoup à celui du *T. coccineum;* mais les grandes branches intestinales, qui se rejoignent comme chez ce dernier, s'étendent moins en arrière. Le cercle formé par ces canaux se termine en avant de la ventouse et de l'échancrure postérieure du corps. Les rameaux fournis par les branches principales sont aussi très semblables à ceux du *T. coccineum;* mais leur nombre est moindre, et les rameaux postérieurs, par le fait même du peu d'étendue du cercle intestinal, ont une longueur plus considérable.

J'ai pu distinguer encore chez le *T. Molæ* les vaisseaux principaux; ils sont au nombre de quatre, comme dans l'espèce précédente; seulement plus réguliers, et moins flexueux. Ceci, du reste, pourrait tenir, jusqu'à un certain point, à l'état de conservation des individus que j'ai observés. Ils font partie de la collection helminthologique du Muséum de Paris. M. Valenciennes a eu l'obligeance de me les communiquer.

Tristome du Squale [*Tristoma Squali* Blanch., Valenc. Coll. du Muséum (1)]

Description. — Cette espèce, d'un gris jaunâtre, est couverte de taches nombreuses et assez serrées d'une nuance brunâtre, très affaiblie vers la partie moyenne du corps; en dessous, ces taches ne sont distinctes que sur les bords. Ces couleurs, au reste, ont pu s'altérer, comme cela a lieu pour les espèces précédentes, quand elles sont plongées dans la liqueur. Le *Tristoma Squali* est long de 25 millimètres environ, et fortement échancré postérieurement. Sa forme est presque ronde, aussi large en avant qu'en arrière; seulement, la portion antérieure est un peu séparée du reste par un étranglement de chaque côté. Toute la surface dorsale est couverte d'une granulosité très régulière. Les ventouses antérieures sont petites et très arrondies. La ventouse

(1) *Règne animal*, nouv. édit. (Zoophytes), pl. 36 *bis*, fig. 3, 3ª.

postérieure est extrêmement grande, présentant sept rayons, et garnie de petites côtes régulières; son diamètre équivaut à peu près aux deux cinquièmes de la longueur totale de l'animal. La bouche est sensiblement moins éloignée du bord antérieur que dans les espèces précédentes.

Ce Tristome a été trouvé par M. Jules Verreaux sur les branchies d'un Squale dans les parages de la Nouvelle-Zélande. J'en dois la communication à l'extrême obligeance de M. Valenciennes.

Cette espèce paraît très voisine du *Tristoma maculatum* (1), observé sur les branchies d'un Diodon, près des côtes de la Californie; mais chez cette dernière, les taches sont plus grandes, moins nombreuses, par conséquent plus espacées. La forme du corps est aussi moins arrondie. La ventouse est moins grande proportionnellement; son diamètre, à en juger au moins d'après les figures publiées, n'équivaut pas au tiers de la longueur totale de l'animal.

Chez les quelques individus du *T. Squali* que j'ai été à même d'observer, il m'a été possible de suivre aussi le trajet des branches intestinales après les avoir injectées.

L'appareil digestif ressemble beaucoup à celui des espèces précédentes, et plus particulièrement à celui du *T. Molæ*. Seulement, le cercle intestinal est plus court encore, l'échancrure postérieure du corps étant plus profonde. Les rameaux qui en partent se ramifient comme chez les autres Tristomes; les rameaux postérieurs ont ici une très grande longueur.

J'ai parfaitement distingué aussi les quatre vaisseaux principaux, et les nombreuses anastomoses transversales qu'ils présentent. Leur régularité est infiniment plus grande ici que chez le *T. coccineum* où j'ai représenté le système vasculaire.

(1) Lamartinière, *Journal de Physique*, 1787, p. 207. pl. 2, fig. 4, 5; et *Voyage de Lapérouse*, t. IV, p. 77, pl. 20, fig. 4-5. — *Capsala Martinieri* Bosc. *Bulletin de la Société philomatique*, 1811, p. 384. — *Phylline Diodontis* Oken, *Lehrbuch der Naturgeschichte*, t. III-1, p. 182 et 370, pl. 10, fig. 3 (1815). — *Tristoma maculatum* Rudolphi, *Synopsis*, p. 123 et 430, pl. 1, fig 9-10 (1819): et Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 322 (1845)

Tristome de l'Esturgeon (*Tristoma Sturionis*) (1).

Hirudo Sturionis Abilgaard, *Skrivter af natursf. Selskabet.*, t. III, II, p. 55, pl. 6, fig. 1 (1794), et trad. in *Gmelin's Gœttinschen Journ. der Naturwissenschaft.*, Bd. I (1797).

Phylline hypoglossi Oken, *Lehrb der Naturg.*, t. III, I. p. 371 (1815).

Tristoma elongatum Nitzsch., *Allgem. Encycl.* von Ersch. und Gruber, t. XV, p. 150 (art. Capsala).

Tristoma elongatum Diesing, *Nov. Acta Acad. nat. Curios.*, t. XVIII, I, p. 12 (1836).

Nitzschia elegans Baer, *Nov. Acta Acad. nat. Curios.*, t. XIII, p. II, p. 660, pl. XXXII, fig. 1-4 (1827).

Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 323 (1845).

Ce Tristome est long de 12 à 15 millimètres, et d'une nuance rougeâtre. Il est allongé avec ses côtés parallèles, seulement un peu élargi en avant, et arrondi en arrière. La bouche est notablement éloignée du bord terminal. Le bulbe est épais avec ses bords légèrement prolongés en pointe. Les ventouses antérieures sont très étroites, et linéaires. La ventouse postérieure pédonculée, extrêmement grosse, et en forme de clochette profonde, est bordée d'une membrane plissée, et comme festonnée. Le pénis est situé notablement en arrière de la bifurcation de l'intestin, presque sur la ligne médiane. L'oviducte débouche un peu en arrière.

Je n'ai étudié cette espèce que sur deux individus, conservés dans l'alcool, trouvés en Écosse sur les branchies d'un Esturgeon (*Accipenser acutirostris* Purnell), et que je dois à l'obligeance de M. le docteur Melleville, conservateur du Musée d'anatomie comparée d'Oxford.

Je ne mentionne ici cette espèce que pour l'observation que j'ai faite de son appareil digestif; car, pour des animaux tels que les Vers, les observations sont toujours très incomplètes sur des individus conservés dans l'esprit de vin. Mais ayant vu chez les *Tristoma coccineum*, *molæ* et *squali* une disposition si particulière des branches intestinales, il était important, selon moi, de rechercher si les Tristomes d'une autre forme présentaient une disposition générale analogue ; alors c'est ce dont j'ai pu me convaincre

(1) *Règne animal*, nouvelle édition (Zoophytes), pl. 36 *bis*, fig. 4, 4 *a*.

de la manière la plus certaine à l'égard du Tristome de l'Esturgeon. Après avoir plongé les individus en ma possession dans un liquide salin hydrargyré pour raffermir leurs tissus, j'ai poussé par la bouche un liquide coloré dans l'intestin; alors j'ai pu suivre après le bulbe buccal, comme dans le *Tristoma coccineum*, un œsophage court, se divisant bientôt en deux longues branches, qui se rejoignent en avant de la ventouse, et forment ainsi une ellipse. Ces branches fournissent des rameaux nombreux; les uns, très serrés, se divisent élégamment sur la portion antérieure et élargie, et sur les parties latérales, et en arrière, au-dessus de la ventouse, on observe une semblable série de tiges très ramifiées. Du côté interne, les deux grandes branches de l'intestin présentent encore plusieurs rameaux, comme chez le Tristome rouge.

Il résulte donc de cette observation que les Tristomes sont des Vers à intestin rameux, dont les branches principales forment une anse en se réunissant. Les *Tristoma coccineum* et *sturionis* sont assez différents l'un de l'autre par la forme générale du corps, pour qu'on puisse supposer que les autres Tristomes, dont les différences extérieures ne sont pas plus considérables, présenteront la même disposition générale. Tout porte à croire aussi que, s'il en était autrement, il se présenterait d'autres caractères pour les en séparer.

Outre les cinq espèces de Tristomes que j'ai mentionnées, on en connaît encore deux autres dont on doit la description à M. Diesing (1). Ce sont les *T. papillosum* Diesing, des branchies du *Xiphias gladius*, et *T. tubiporum* Diesing, d'un *Trigla hirundo*. Il serait d'autant plus intéressant d'étudier ces espèces que leur forme extérieure, si différente de celle des autres Tristomes, peut faire supposer des différences d'organisation assez importantes.

Tribu des OCTOBOTHRIENS (*OCTOBOTHRII* Dujard.).

Caractères. — Bouche terminale. Corps pourvu de ventouses postérieures, munies de crochets, ou présentant entre elles de ces

(1) *Nov. Acta Academ. cur.*, t. XVIII, p. 14, pl. 1, fig. 14-16; et p. 313, pl 17, fig 13-16 (1836), et (traduction) *Ann. des Sc. nat.*, 2e série, t. IX, p. 77, pl. 1, fig. 15-16 (1838). Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 323 (1845).

appendices cornés. Intestin divisé en deux branches rameuses. Ganglions cérébroïdes situés de chaque côté de l'œsophage ou du bulbe œsophagéen.

M. Dujardin comprend dans cette tribu, je crois avec raison, les genres *Polystoma*, *Axine*, *Diporpa*, *Diplozoon* et *Octobothrium;* mais, selon toute probabilité, d'autres genres viendront s'ajouter quand on connaîtra mieux les espèces. Plusieurs divisions établies par certains auteurs ont été rattachées aux Polystomes, sans que nous puissions savoir réellement si ces rapprochements sont fondés. Tels sont les *Hexacotyle*, *Hexathridum*.

Genre Polystome (*Polystoma* Rud.).

Caractères. — Corps oblong, généralement aplati, atténué antérieurement, pourvu en arrière de six ventouses portées sur une même saillie musculaire. Bulbe œsophagéen musculeux, suivi d'un intestin à deux branches écartées, se réunissant en avant des ventouses. Les deux branches intestinales extrêmement ramifiées. Appareil circulatoire consistant en vaisseaux nombreux. Orifices génitaux situés en arrière du bulbe œsophagéen.

Je n'ai étudié qu'une seule espèce de ce genre.

Polystome des Grenouilles (*Polystoma integerrimum*).

Rœsel, *Histor. nat. Ranarum*, p. 24, tab. 4, fig. *x* (1758).
Linguatula integerrima Frœlich, *Naturforsch.*, t. XXV, p. 104 (1791).
Planaria uncinulata Braun, *Schrift. der Berlin Gesels. Naturf. freunde*, t. X, p. 58-61, pl. 3, fig. 1-3 (1792).
Polystoma Ranæ Zeder, *Nachtrag*. p. 203, pl. 4, fig 1-3 (1800).
Polystoma integerrimum Rudolphi, *Entozoor. hist.*, t. II, p. I, p. 451, pl. 6, fig. 1-6 (1809); et *Entozoor. synops.*, p. 125 (1819)
Bremser, *Icones Helminth.*, pl. 10, fig. 25, 26 (1824).
Baer, *Nov. Acta Acad. nat. Curios.*, t. XIII, II, p. 679, pl. 32, fig. 7-9 (1827).
Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 320 (1845).

Ce Trématode, long de 8 à 12 millimètres, est d'un blanc jaunâtre, avec les ramifications de l'intestin qui se dessinent en brun-foncé au travers des téguments. Il est notablement atténué en avant. En arrière, sur une saillie inférieure, sont situées les

six ventouses, disposées sur trois rangées, deux un peu écartées sur la première, deux très écartées sur la seconde, et deux rapprochées l'une de l'autre sur la troisième ligne. Entre ces deux dernières, on distingue deux crochets assez saillants.

Cette espèce se trouve assez communément dans la vessie de la Grenouille rousse, *Rana temporaria*. Sur plusieurs centaines de Grenouilles vertes disséquées, je ne l'ai jamais rencontrée une seule fois. C'est sans doute par erreur qu'on l'a indiquée comme ayant été trouvée dans la Grenouille verte. Elle est remplacée chez cette espèce par le *Distoma cygnoides*.

Système nerveux. — Cet appareil ne présente rien ici de bien particulier. Les deux ganglions cérébroïdes sont situés, comme chez la Fasciole, exactement de chaque côté du bulbe œsophagéen. Les deux chaînes qui en dérivent s'étendent jusqu'aux ventouses, près desquelles elles offrent quelques traces de renflements ganglionnaires.

Appareil digestif (1). — Le bulbe œsophagéen est petit et ovoïde ; il est suivi d'un œsophage d'une extrême brièveté, se divisant bientôt en deux grandes branches intestinales qui s'écartent beaucoup l'une de l'autre, et se réunissent près de l'extrémité postérieure au-dessus de la saillie musculaire portant les ventouses. Du côté extérieur, tout le long de leur trajet, les branches intestinales présentent des rameaux, au nombre de vingt à vingt-cinq, qui se divisent et se subdivisent en s'étendant jusqu'au bord marginal. Du côté intérieur, les deux branches de l'intestin présentent aussi des rameaux considérables, dont trois principaux qui s'anastomosent sur la ligne médiane. Postérieurement, elles en fournissent encore plusieurs très rapprochés les uns des autres, et régnant au-dessus des ventouses.

Bien que le Polystome des Grenouilles ait été observé par plusieurs helminthologistes, son système digestif n'avait jamais été ni décrit, ni représenté bien exactement. Sous le rapport de la réunion des deux branches de l'intestin, il ressemble notablement aux Tristomes, bien que la forme générale du corps ait plus d'analogie avec celle des Fascioles.

(1) Pl. 9, fig. 4.

Appareil vasiculaire (1). — Chez le Polystome des Grenouilles, il existe deux vaisseaux principaux, dont le trajet suit celui des branches intestinales. Ces deux vaisseaux fournissent des branches nombreuses qui se ramifient à l'infini, et constituent sous le tégument dorsal, comme sous le tégument ventral, un réseau extrêmement serré ; ces rameaux vasculaires s'anastomosent sur une infinité de points. A leur extrémité, beaucoup d'entre eux n'ont plus de parois propres, et ils se terminent alors sous le tégument en petites lacunes, mais toujours moins bien circonscrites que celles de l'Amphistome, les tissus des Polystomes étant beaucoup moins résistants.

Organes de la génération. — Si les Polystomes se rapprochent des Tristomiens par la disposition générale de leur appareil alimentaire, ils ne leur ressemblent pas moins sous le rapport des organes de la génération. L'appareil mâle occupe une médiocre étendue chez le *Polystoma integerrimum* Les testicules se font remarquer, à la partie inférieure du corps, sous la forme de capsules spermatiques en nombre assez considérable (2). Toutes ces capsules sont petites et de forme irrégulière ; cependant beaucoup d'entre elles sont ovoïdes ; elles sont unies les unes aux autres par de grêles conduits spermatiques, qui eux-mêmes viennent se confondre en un canal commun constituant le canal éjaculateur. Le pénis (3) est très gros, très volumineux, de forme un peu conoïde, avec l'extrémité légèrement contournée. Il occupe toute l'épaisseur comprise entre la face dorsale et la face ventrale de l'animal ; aussi cet organe, qui se dessine sous le tégument, principalement en dessus, se fait remarquer par l'espace blanc et lisse qu'il forme en arrière de la bifurcation de l'intestin.

L'appareil femelle est dispersé par tout le corps : les ovaires occupent la partie supérieure et la partie inférieure du corps, les œufs sont interposés même entre toutes les branches de l'appareil digestif ; ils sont généralement si serrés, qu'on ne saurait

(1) Pl. 9, fig. 4.
(2) Pl. 14, fig. 3—*d*.
(3) Pl. 14, fig. 3—*c*.

dire qu'ils forment des grappes ou des bouquets ; néanmoins ils ne sont pas répandus d'une manière uniforme, mais plutôt par masses. Tous les œufs se rattachent, de chaque côté, à deux grandes tiges, l'une ascendante et l'autre descendante. A la hauteur de la base du pénis, ces deux tiges se réunissent en un canal commun (1) qui vient aboutir à la vésicule oviductale. Celle-ci est très petite et ne consiste, pour ainsi dire, qu'en un élargissement des deux conduits ovariens. L'utérus (2), qui s'abouche à la partie antérieure de la vésicule oviductale, est court, légèrement sinueux ; il s'ouvre à la droite du pénis et un peu plus en avant, c'est-à-dire exactement en arrière de la bifurcation de l'intestin, l'animal étant considéré par la face ventrale.

OBSERVATIONS.

Sous le rapport de l'appareil vasculaire, j'ai étudié, dans la famille des Octobothriens, outre le Polystome des Grenouilles, l'Octobothrium de l'Alose (*Octobothrium alosæ*) (3). Chez ce dernier, les vaisseaux sont très semblables, quant à leur disposition et quant à leur nature, à ceux du Polystome ; on distingue également deux troncs principaux fort près des branches intestinales, et un réseau très serré et jusqu'à un certain point lacuneux. Les vaisseaux, dans les Octobothriens qui ont été l'objet de mes recherches, n'ont pas, comme ceux de la plupart des autres Trématodes, des parois qui les délimitent complétement dans toute leur étendue; mais, dans leur intérieur, on observe un mouvement ciliaire bien plus distinct que partout ailleurs. Les *Diplozoon* me paraissent être dans le même cas ; je n'ai pas été assez heu-

(1) Pl. 14, fig. 3—*e*.

(2) Pl. 14, fig. 3—*f*.

(3) *Mazocræs alosæ* Hermann in *Naturforcher*, t. XVII, p. 182, tab. 4, fig. 13 et 14 (1782).

Octobothrium alosæ Leuckart, *Brev. anim. descript.* (1828).

Mayer, *Beitrage zur Anatomie der Entozoen*. Bonn, p. 19, pl. 3, fig. 1 8 (1841).

Octostoma alosæ Kuhn, *Mémoires du Mus. d'hist.*, t. XVIII, p. 358 (1829).

Octobothrium lanceolatum Leuckart, *Zoologische Bruchstucke*, p. 29 (1842).

Dujardin, *Histoire des Helminthes*, p. 313 (1845)

reux pour me procurer l'espèce étudiée par M. Nordmann (1), le *Diplozoon paradoxum*. Mais j'ai observé sous le microscope le petit Diplozoon des branchies du *Cottus gobio* (2), et tout me porte à croire que le système vasculaire des Trématodes de ce genre ressemble beaucoup à celui des *Polystoma* et des *Octobothrium*. Chez tous ces vers, le sang n'est certainement pas transporté, d'une manière régulière, d'arrière en avant par certains vaisseaux, et d'avant en arrière par d'autres, comme l'a pensé M. Nordmann. Dans les Trématodes en général, le fluide nourricier est transporté et ramené alternativement et plus ou moins irrégulièrement par les mêmes vaisseaux : c'est un mouvement de *va et vient* plutôt qu'une véritable circulation.

Les Octobothriens ont un nombre de représentants peu considérable ; mais plusieurs d'entre eux sont si imparfaitement connus qu'on ne saurait préciser leurs rapports avec les espèces mieux observées.

Le Polystome des Grenouilles doit être considéré comme le type du genre ; c'est l'espèce la plus commune et la plus connue ; cependant jusqu'ici son organisation intérieure n'avait pas été étudiée.

Le Polystome du Thon (*Polystoma Thynni*) (3) paraît devoir se placer près de l'espèce précédente, si l'on en juge par la position des ventouses ; mais son organisation n'est nullement connue.

Le Polystome de l'Esturgeon (*Polystoma armatum* Duj.) (4), dont M. Leuckart a formé un nouveau genre sous le nom de *Diplobothrium*, est plus mal connu encore.

Le Polystome des Tortues (*Polystoma ocellatum* Rud.) (5) n'ap-

(1) *Mikrograph. Beitræge*, t. I, p. 5 et 6 (1832), et traduct. *Ann. des Sc. nat.*, 1re série, t. XXX, p. 373, pl. 20 (1833).

(2) Voy. Vogt, *Muller's Archiv*, S. 33 (1841).

(3) Delaroche, *Nouv. Bullet. de la Soc. philom.*, 1811, p. 271, pl. 2, fig. 3. — Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 318. — *Hexacotyle Thynni* Nordmann in Lamarck, 2e édit., t. III, p. 600.

(4) Leuckart, *Zoolog. Bruhstucke. et Helminth. Beitr.*, p. 13 (1842).— Dujardin, *Hist. des Helminthes*, p. 319. — *Hexacotyle elegans*, Nordm. in Lamarck, 2e éd., t. III, p. 600.

(5) *Synopsis*, p. 125 et 146.

partient peut-être pas à ce genre, ni même à la famille des Octobothriens.

Le Polystome des Squales (*Polystoma appendiculatum* Nord.) (1) n'est décrit que sous le rapport de la forme extérieure. Quant aux deux espèces si imparfaitement décrites, dont Treutler a formé son genre *Hexathyridium* rattaché aux Polystomes par la plupart des helminthologistes, les *H. pinguicola* et *venarum* (2), il est impossible dans l'état actuel d'avoir une idée nette sur leur véritable nature.

Tous ces animaux sont extrêmement rares. Plusieurs n'ayant été trouvés que par hasard, ils n'ont pas été étudiés sérieusement. Le type étant mieux connu aujourd'hui dans son organisation intérieure, il deviendra plus facile d'observer les caractères anatomiques de tous ces Trématodes quand on les rencontrera de nouveau.

L'espèce qui constitue le genre *Axine* d'Abilgaard ou *Heteracanthus* de M. Diesing, et qu'on trouve sur les branchies de l'Orphie (*Esox belone*), n'est même pas bien connue dans ses caractères extérieurs.

Le *Cyclocotyla bellones* (3), trouvé sur la peau de l'Orphie (*Esox belone*), est également à peine connu ; il est impossible d'apprécier ses rapports intimes d'organisation avec les Polystomes, par exemple.

Le genre *Octobothrium*, dont on connaît zoologiquement quelques espèces, forme certainement une division très naturelle, bien rapprochée des Polystomes, par l'ensemble des caractères zoologiques et anatomiques.

Le genre *Diporpa* de M. Dujardin n'a pu encore être suffisamment étudié, pour qu'on puisse avoir une opinion arrêtée sur la véritable nature de l'espèce signalée par M. Dujardin.

Il y a peu de groupes de la division des Vers qui réclament encore des observations de détails aussi nombreuses que les Octo-

(1) *Mikrog. Beitr.*, t. I, p. 80, pl. 5, fig. 6-7 (1832).

(2) *Observationes path. anatomicæ*, p. 19-22, tab. III, fig. 7-11, et p. 23, tab. 4, fig. 1-3 (1793).

(3) Otto, *Nov. Act. Acad. nat. Cur.*, t. XI, part. II, p. 300, pl. 41, fig. 2, *a*,*b*,*c* (1823).

bothriens ; mais il y en a peu aussi dont les espèces soient pour la plupart aussi difficiles à rencontrer (1).

OBSERVATIONS sur les Trématodes en général.

La description détaillée des divers organes dans une série d'espèces de Trématodes nous conduit nécessairement aux conclusions suivantes : Le système nerveux offre chez tous exactement la même disposition générale. Les modifications de cet appareil d'un type à l'autre sont toujours extrêmement secondaires. Néanmoins les légères différences de position des ganglions cérébroïdes nous indiquent des tendances vers d'autres types ; tendances sans doute médiocres, mais qu'il importe de remarquer, et dont l'appréciation constitue un des points les plus philosophiques de la Zoologie. C'est ainsi que nous avons pu reconnaître, chez les Tristomes, un rapport beaucoup plus frappant que pour les autres Trématodes avec les Planariées, et chez les Amphistomes une analogie plus réelle avec les Hirudinées.

L'appareil vasculaire offre aussi constamment la même disposition générale, mais ses modifications secondaires sont infiniment plus considérables.

Il en est de même à l'égard de l'appareil digestif.

Les organes génitaux, cependant caractéristiques aussi du groupe entier, offrent néanmoins des différences assez grandes

(1) Pour les descriptions des divers Octobothriens mentionnés par les helminthologistes, voyez, outre les Mémoires déjà cités, les ouvrages généraux et les articles de MM. de Blainville (*Dict. des Sc. nat.*, art. VERS, etc.), de Creplin et Diesing (*Allgem. Encyclop.* von Ersch und Gruber), les Mémoires suivants :

Sars, *Neue* HEXACOTYLE. — *Sur les branchies du* Lampris guttatus in *Muller's Archiv*, p. 388 (1837).

Creplin, AXINE BELONES, *Froriep's neue Notizen*, Bd. VII, p. 83.—DIPLOZOON, p. 88 et 89 (1838).

Delle Chiaje, HEXATHYRIDIUM VENARUM, Treutler in *Frike und Oppenheim's Zeitschrift fur die gesammte Medizin*, Bd. VII, S. 99, und *Froriep's neue Notizen*, Bd. IV, S. 245 (1838).—POLYSTOMA LOLIGINIS, *Descrizione e Notomia degli Anim invert. del Regno di Nap.*, t. V, p. 126 (1841).

Vogt, DIPLOZOON, *Zur Anatomie der parasiten Muller's Archiv*, S. 33, fig. 10-15 (1841).

d'un genre à l'autre, d'une espèce même à l'autre. Les variations dans la forme et la disposition secondaire des organes sont même si nombreuses, que je ne sais encore s'ils pourront servir à caractériser des genres, quand on connaîtra mieux ces parties chez toutes les espèces qui les composent. Néanmoins, si, chez tous les Trématodes, nous trouvons des ovaires plus ou moins diffus, une vésicule oviductale de dimension variable, un utérus plus ou moins considérable terminé en un oviducte; si nous trouvons chez tous aussi des testicules de forme variable, des conduits déférents, un pénis plus ou moins saillant au dehors, les orifices génitaux toujours distincts, et situés à la partie antérieure du corps; si nous trouvons chacune de ces parties variable dans sa forme, suivant les genres et même les espèces, nous saisissons déjà des caractères coïncidant parfaitement avec des divisions naturelles. Ainsi, chez les Tristomiens et Octobothriens, les orifices génitaux sont moins rapprochés que chez les Distomiens. Dans ceux-ci, l'utérus et la vésicule oviductale ont constamment un développement qu'on ne leur trouve point dans les précédents (1).

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE 8.

Fig. 1. POLYCELIS TIGRINUS, de grandeur naturelle, vu en dessus

Fig. 1a. Les yeux grossis environ 20 diamètres

Fig. 1b. L'animal entier, vu en dessous

a, l'orifice buccal. — *b*, l'orifice des organes génitaux mâles. — *c*, l'orifice des organes femelles

Fig. 1c. Le système nerveux. — *a*, les nerfs optiques

Fig. 2. PROCEROS VELUTINUS, de grandeur naturelle.

Fig. 2a. Les yeux grossis environ 20 diamètres.

Fig. 2b. L'animal entier, vu en dessous.

(1) Outre les genres de Trématodes mentionnés dans ce travail, on en compte plusieurs encore dont les espèces incomplètes dans leur développement, ou trop peu étudiées, ne sauraient être classées quant à présent. Tels sont les *Gregarina* L. Dufour (*Ann. des Sc. nat.*, 2e série, t. VII, p. 5), *Diplostomum*, *Gyrodactylus* Nordm. (*Mikrogr. Beiträge*), etc. Le genre *Aspidogaster* de Baer, placé par la plupart des helminthologistes dans le voisinage des Amphistomes, paraît s'éloigner beaucoup des autres types de Trématodes. Malgré de nombreuses recherches, je n'ai pu me procurer cet animal pour l'étudier comme il eût été désirable de le faire.

a, l'orifice buccal. — *b*, l'orifice des organes génitaux mâles. — *c*, l'orifice des organes femelles.

Fig. 2^c. L'appareil digestif grossi, vu en dessus

a, les ganglions cérébroïdes. — *b*, les organes génitaux mâles.

PLANCHE 9.

Fig. 1. Système vasculaire du Proceros velutinus, les vaisseaux principaux ayant leur origine dans la lacune où se trouvent logés les ganglions cérébroïdes

Fig. 2. Appareil digestif et système vasculaire du Brachylæmus erinacei, observés par la face dorsale.

Fig. 3. Appareil digestif et système vasculaire du Monostoma verrucosum, observés par la face dorsale.

Fig. 4. Appareil digestif et système vasculaire du Polystoma integerrimum, observés par la face dorsale.

Fig. 5. Appareil vasculaire des Némertiens (*Cerebratulus liguricus*).

a, lacune entourant la trompe. — *b*, les centres nerveux logés dans une lacune recevant les principaux troncs vasculaires.

PLANCHE 10.

Fig. 1. Appareil digestif et système vasculaire de l'Holostome du Renard (*Holostomum alatum*), observés par la face dorsale.

Fig. 1^a. Appareil digestif et système vasculaire du même, observés par la face ventrale.

Fig. 2. Système vasculaire du Tristome rouge (*Tristoma coccineum* Cuv.), observé par la face ventrale.

Fig. 3. Système vasculaire du Caryophyllée changeant (*Caryophyllæus mutabilis*), observé par la face dorsale. — La partie postérieure du corps a été retranchée.

Fig. 3^a. Le système vasculaire du même, observé par la face ventrale.

PLANCHE 11.

Fig. 1. Appareil générateur mâle de la Douve du foie (*Fasciola hepatica*), disséqué par la face ventrale.

a, le pénis. — *b*, la gaîne formant le réceptacle du pénis et contenant le canal éjaculateur. — *c*, les organes testiculaires (la vésicule séminale et les tubes séminaux).

Fig. 2. Appareil générateur femelle de la Douve, disséqué par la face ventrale.

a, la bouche. — *b*, le pénis. — *c*, la gaîne contenant le canal éjaculateur. — *g*, la vésicule séminale. — Ces portions des organes mâles ont été représentées sur cette figure pour montrer leurs connexités avec les organes femelles. — *d*, les ovaires. — *e*, la vésicule oviductale. — *f*, l'oviducte.

Fig. 3. Fragment de la peau vu sous un grossissement de 200 diamètres.

PLANCHE 12.

Fig. 1. Distome lancéolé (*Distoma lanceolatum* disséqué par sa face ventrale.
a, la bouche. — *b*, l'œsophage. — *c*, les branches intestinales. — *d*,*d*, les testicules. — *e*, les ovaires. — *f*, la vésicule oviductale. — *g*, l'utérus.

Fig. 1[a]. Portion antérieure tres grossie.
a, le bulbe œsophagéen. — *b*, l'œsophage. — *c*, les ganglions cérébroïdes.

Fig. 1[b]. L'appareil mâle.
a,*a*, les deux testicules. — *b*, les conduits déférents. — *c*, le conduit éjaculateur suivi du pénis.

Fig. 2. Brachylème cylindracé (*Brachylæmus cylindraceus*) disséqué par la face dorsale. Les organes mâles ont été enlevés, à l'exception du pénis.
a, le bulbe œsophagéen. — *b*, les ganglions cérébroïdes. — *c*, les ovaires. — *d*, la vésicule oviductale. — *e*, l'utérus. — *f*, l'utérus se repliant sur lui-même à l'extrémité du corps. — *g*, l'oviducte. — *h*, le pénis laissé en place, pour montrer sa connexité avec l'oviducte.

Fig. 2[a]. Le même, disséqué par la face ventrale.
a, la bouche. — *b*, l'œsophage. — *c*, les branches intestinales. — *d*,*d*, les testicules. — *e*, les conduits déférents. — *f*, le conduit éjaculateur suivi du pénis.

Fig 3[a]. Apoblème appendiculé (*Apoblema appendiculatum*). portion antérieure très grossie.
a, le bulbe œsophagéen. — *b*, les branches intestinales. — *c*, les ganglions cérébroïdes.

PLANCHE 13.

Fig. 1. Brachylème varié (*Brachylæmus variegatus* Rud.) observé en dessus, tous les organes étant laissés dans leur position naturelle.
a, le bulbe œsophagéen. — *b*, les branches intestinales. — *c*, les ovaires. — *d*, l'utérus.

Fig. 1[a]. Le même, observé par la face ventrale, tous les organes étant laissés dans leur position naturelle.
a, la bouche. — *b*, la ventouse ventrale. — *c*, les testicules vus par transparence. — *d*, l'utérus. — *e*, l'oviducte et l'orifice des organes génitaux.

Fig. 1[b]. Le même ouvert par la face ventrale, pour montrer les organes mâles.
a,*a*, les testicules. — *b*, les conduits déférents. — *c*, le conduit éjaculateur. *d*, le pénis. — *e*, la vésicule oviductale, indiquée dans sa position naturelle — *f*, l'origine de l'utérus.

Fig. 1[d]. Portion isolée de l'appareil femelle vue en dessus.
a, la vésicule oviductale. — *b*, les tiges ovariennes. — *c*, l'origine de l'utérus.

Fig. 1[c]. Portion antérieure très grossie.

a, le bulbe œsophagéen. — *b*, l'œsophage. — *c*, les ganglions cérébroïdes.

Fig. 2. Monostome du Canard (*Monostoma verrucosum*) disséqué par la face dorsale.

a, la bouche et le bulbe œsophagéen. — *b*, les branches intestinales. — *c*, les testicules. — *d*, le conduit éjaculateur. — *e*, les ovaires. — *f*, l'extrémité de l'utérus et de l'oviducte.

PLANCHE 14.

Fig. 1. Portion antérieure de l'Amphistome des Grenouilles (*Amphistoma subclavatum*).

a, le bulbe œsophagéen. — *b*, l'œsophage. — *c*, les ganglions cérébroïdes

Fig. 2. Tristome rouge (*Tristoma coccineum*) disséqué par la face ventrale, pour mettre en évidence les organes de la génération.

a, la bouche — *b*, les ventouses antérieures. — *c*, la ventouse postérieure. — *d*, le pénis. — *e*, les organes testiculaires. — *f*, l'oviducte — *g*, les ovaires.

Fig. 2[a]. Muscles de la partie postérieure du corps autour de la grande ventouse.

Fig. 2[b]. Fragment de la peau (partie postérieure du corps) grossi 20 diamètres.

Fig. 2[c]. Fragment de la peau (partie antérieure du corps) grossi 20 diamètres.

Fig. 3. Polystome des Grenouilles (*Polystoma integerrimum*) disséqué par la face ventrale, pour mettre en évidence les organes de la génération.

a, la bouche. — *b*, les ventouses. — *c*, le pénis. — *d*, les organes testiculaires. — *e*, les ovaires. — *f*, l'oviducte.

DESCRIPTION ET ANATOMIE

D'UNE LARVE A BRANCHIES EXTERNES D'*HYDROPSICHE*;

Par M. LÉON DUFOUR.

S'il faut rendre à César ce qui appartient à César, il faut aussi, pour le triomphe de la vérité, signaler l'erreur de César ; car, tout grand qu'il est, il appartient à l'espèce humaine, à l'espèce qui peut se tromper. Cette réflexion m'est venue à l'occasion de l'étude d'une larve de Phryganide du genre *Hydropsiche*, ce qui a mis tout naturellement sous ma plume le nom d'un savant, auquel un beau livre sur ce groupe d'Insectes, presque ignorés jusqu'à lui, a acquis une juste célébrité. Si, dans mes recherches actuelles, je démontre des organes que M. Pictet n'a point vus et d'autres qu'il n'a pas bien vus, je le prie de croire que mon contrôle n'a qu'un seul but, celui de servir la science. Plus que

personne, je sais que celle-ci ne se jette pas au moule, et que, pour lui assurer un progrès quelconque, il faut souvent les efforts combinés ou successifs de plusieurs hommes spéciaux.

Le titre de mon écrit indique sa division : d'abord description entomologique, ensuite anatomie de cette larve.

CHAPITRE I.

DESCRIPTION ENTOMOLOGIQUE.

Ma larve d'*Hydropsiche* appartient à la première division de M. Pictet, à celle dont les espèces ont des branchies externes sous la forme de houppes, la plupart latérales. J'avais cru d'abord pouvoir la rapporter à celle que cet auteur a décrite et figurée sous le nom d'*H. atomaria* (1); mais en avançant dans l'étude rigoureuse des détails, des scrupules se sont pressés dans mon esprit, et je suis demeuré flottant pour la détermination définitive de l'espèce. La ressemblance entre les six larves de cette division, si bien figurées par M. Pictet, est si grande, même de son aveu, que cette analogie de forme, de structure et de genre de vie entre toutes, m'autorise à croire que mes observations critiques, soit sur les traits extérieurs, soit sur les viscères intérieurs, peuvent à bon droit s'appliquer à l'ensemble de ces espèces. Celles-ci, d'ailleurs, ne diffèrent entre elles que par des nuances de couleur, ou par quelques légères dissemblances de forme dans la tête et le thorax.

Ma larve adulte a de 6 à 7 lignes de longueur; elle est d'un gris sale ou livide, avec le dessus de la tête et des segments du thorax noirâtre. Deux paires de mouchetures roussâtres, et une cinquième antérieure, s'observent sur la tête, dans l'enceinte d'une fort légère dépression parabolique, où la plus puissante loupe n'aperçoit pas de ponctuation, tandis que celle-ci est très sensible dans le reste du crâne. Yeux latéraux peu saillants, fort petits, rudimentaires. Point d'antennes. De chaque côté de la moitié antérieure de la tête, il y a deux poils isolés assez longs, et même de très petites aspérités spinuliformes. Ce caractère ne figure dans aucune des espèces de M. Pictet.

(1) *Histoire et anatomie des Phryganides*, etc. (1834), Pl. 17, fig. 1-4

L'étude, fort difficile dans cette larve aquatique, de l'appareil buccal m'a donné des résultats, pour certaines parties, si différents de ceux obtenus par M. Pictet, que je sens le besoin d'exposer succinctement mes observations directes sur ce point.

Épistome en chaperon linéaire; *labre* assez grand, large, comme tronqué ou à peine échancré en avant; *mandibules* robustes, cornées, à trois dents au bord interne, et à pointe bifide. Jusque là, nulle différence notable avec ce qu'a décrit et représenté M. Pictet.

Mâchoires analogues, contre l'assertion de cet auteur, à celles de la plupart des autres Insectes. Une *tige*, ou pièce basilaire assez grande, reçoit dans sa large troncature d'un côté le *lobe* maxillaire, de l'autre le *palpe*. Le lobe placé au côté interne est en forme de lame lancéolée, garnie de soies crochues; celles-ci ne sont pas faciles à mettre en évidence, parce qu'elles sont presque toujours cachées par le palpe. Si on les étudie sur l'animal à sec, les soies s'unissent souvent ensemble par petits faisceaux pointus, qui en imposent alors pour des piquants. Le *palpe maxillaire* est inséré au côté externe de la troncature, et allongé; il ne semble qu'une continuation de la tige, et les quatre articles qui le composent sont si peu marqués qu'on ne les distingue que par la teinte pâle qui les sépare; le dernier est tronqué.

Ce que M. Pictet a décrit et figuré sous le nom de *mâchoires* dans la larve de l'*Hydropsiche atomaria* (*l. c.*, Pl. 5, fig. 5), si voisine de la mienne, ne ressemble en rien à ce que j'ai vu, et ce que j'ai vu a une frappante analogie soit avec la mâchoire que j'ai constatée moi-même dans la larve de l'*H. montana* Pict., soit avec ce que ce savant a représenté dans celle du *Rhyacophila vulgaris* (*l. c.*, Pl. 4, fig. 19). J'ai, en outre, la conviction intime que la mâchoire de la larve de l'*H. senex* (Pl. 5, fig. 24) a été mal saisie ou défectueusement rendue par cet auteur. Il est plus que probable que la pièce extérieure inarticulée est le palpe, dont les quatre articles auront, sans doute, éludé ses regards, tandis que la pièce interne est le lobe de la mâchoire, qui vraisemblablement a aussi des soies.

Entre les mâchoires s'aperçoit une pièce ovalaire blanchâtre, sinon charnue, du moins très peu cornée. Je la considère comme

une *lèvre*, quoique j'aie vainement cherché à lui découvrir des palpes *labiaux*. M. Pictet lui donne le nom de *filière*. Je vais à l'instant faire connaître des pièces qui me semblent mériter à plus juste titre cette dénomination, et dont M. Pictet n'a pas fait mention.

En arrière de tout l'appareil buccal vu par la région ventrale, et immédiatement contre l'échancrure de la table inférieure du crâne, se voit une couple de pièces cornées, séparées des mâchoires par une cloison coriaceo-membraneuse, une sorte de diaphragme échancré au milieu, et muni, soit à sa base, soit près de son extrémité, d'un faisceau de quelques poils divergents. Ces pièces brunes, et largement tronquées en avant, où le microscope découvre trois ou quatre soies raides, sont contiguës ou peut-être soudées, excepté près de leur extrémité, où il existe entre elles un court espace linéaire. A partir d'un petit angle rentrant qui limite en dehors leur bout antérieur, elles se dilatent en s'arrondissant. Malgré leur large troncature, je n'hésite point à voir là de véritables *filières ;* sans doute, qu'envisagées par leur région supérieure, elles offrent quelque disposition qui justifie ce nom. Ce qu'il y a de sûr, c'est que les conduits efférents des glandes sérifiques ne confluent pas en un seul tube excréteur, comme ceux des glandes salivaires, et j'ai vu les deux canaux excréteurs s'enfoncer directement vers ces deux pièces.

Les *branchies* sont placées symétriquement à la région inférieure ou ventrale du corps. Je ne m'occuperai ici que de leur nombre et de leur disposition générale, réservant pour le chapitre de la respiration, ce qui concerne leur texture intime et leurs fonctions : elles ont la forme de petites houppes de filets tubuleux resplendissants. Ces branchies se divisent en *abdominales* et en *thoraciques*.

Les six premiers segments ventraux de l'abdomen ont chacun trois de ces houppes de chaque côté : deux latérales qui débordent le corps, et sont réunies en une souche commune ; la troisième simple, isolée, plus rapprochée de la ligne médiane. Le septième segment n'en a que deux, simples et placés vers son milieu, et ne débordant jamais. Le huitième et le neuvième n'en ont pas du tout.

M. Pictet ne détermine point dans son texte le nombre de ces branchies abdominales, et ses figures présentent sous ce rapport des anomalies inexplicables. Peut-être faut-il les attribuer ou à l'inadvertance du graveur ou à celle du collaborateur iconographe de l'auteur ; ainsi les larves de l'*atomaria*, du *tenuicornis*, du *variabilis*, sont représentées avec sept houppes de chaque côté de l'abdomen : celles du *guttata* et du *lepida*, avec six ; celle du *læta*, avec cinq seulement.

J'ai constamment trouvé des branchies *thoraciques* dans mon espèce, dont des individus sans nombre ont passé sous mes yeux. On voit deux paires de houppes simples entre les insertions des pattes postérieures, et une paire entre les pattes intermédiaires. Le segment pédigère antérieur ou prothorax en manque absolument. Je me persuaderais difficilement que les branchies thoraciques n'existent point dans les espèces précitées de M. Pictet. Cependant cet auteur (*l. c.*, p. 39) dit formellement : « Le thorax ne porte pas d'autres appendices que les pattes. On n'y voit jamais d'organes respiratoires externes, car ils sont toujours situés sur l'abdomen. » Si ce trait négatif est réel dans les six espèces de M. Pictet, ce qui serait fort extraordinaire, vu la grande conformité des autres parties du corps et du genre de vie avec ma larve, celle-ci constituerait, dans cette division naturelle des *Hydropsiche*, une espèce très exceptionnelle, et j'ai de la peine à admettre cette exception.

Ma larve porte au bout de l'abdomen, ainsi que les espèces analogues de M. Pictet, deux appendices caudales terminées par une belle aigrette de poils bien fournie. Chacune d'elles est une tige coriaceo-cornée, allongée, un peu élargie vers son extrémité, fixée par une articulation au dernier segment de l'abdomen, et bien mobile ; elle est garnie de petites aspérités, et armée, au-dessous du bout dilaté, d'un fort crochet corné très arqué. L'insertion tout à fait inférieure de celui-ci le rend invisible dans la situation normale de la tige caudale envisagée par dessus ; mais pour peu que cette tige s'incline d'un côté ou de l'autre, le crochet peut déborder au bord interne ou à l'externe ; c'est là ce qui explique les divers aspects, sous lesquels il se présente dans les figures de M. Pictet. Ces appendices caudales sont en même

temps un organe d'ambulation, une nageoire et un gouvernail.

Ces crochets se meuvent d'un mouvement propre, parce qu'ils sont fixés par une articulation sur une espèce d'apophyse de l'extrémité dilatée de la tige caudale. Comme la larve se tient à la face inférieure ou sur le plan incliné des pierres battues par le torrent, elle deviendrait infailliblement le jouet des flots, si elle n'avait pas la faculté de jeter l'ancre, de s'accrocher non seulement pour résister à la turbulence de ceux-ci, mais encore pour se tenir suspendue, lorsqu'avec les pattes elle saisit quelque corps. L'aigrette de son gouvernail lui vient admirablement en aide pour diriger cette reptation aquatique. Les pattes ont aussi une structure appropriée à cette ambulation rampante ; elles sont assez courtes, composées d'une hanche de deux articles, de la cuisse, du tibia, d'un tarse d'une seule pièce, et d'un ongle terminal médiocrement arqué, muni à sa base d'un petit ergot mobile sur une articulation propre.

Les Réaumur, les de Géer, nous avaient dès longtemps appris que les larves des Phriganes se construisent, se bâtissent, avec des matériaux très diversifiés et agglutinés, des fourreaux portatifs, des maisons qu'elles transfèrent comme le Colimaçon. L'heureux pinceau de M. Pictet a enrichi la science des fidèles portraits d'un grand nombre de ces larves et de leurs domiciles. Mais ce dernier auteur a le premier fait connaître, dans cette nombreuse tribu d'Insectes, des espèces qui se fabriquent des tentes à demeure, des cocons ouverts dont elles peuvent à leur gré sortir pour y rentrer ensuite. Ma larve d'*Hydropsiche* est dans cette dernière catégorie.

Bien qu'elle soit aquatique, elle nage pourtant fort mal. C'est pour elle un accident que d'être immergée ; on la voit alors avancer péniblement en serpentant par saccades. Sa spécialité d'habitat est non pas dans le sein des eaux, mais contre la surface des pierres incessamment irrigées par la vague vive et bruyante du torrent. Tout cela s'applique, je pense, à toutes les *Hydropsiche*. Ma larve est fort commune à Saint-Sever, dans les moellons d'un barrage qui traverse l'Adour.

CHAPITRE II.

ANATOMIE.

—

ARTICLE I. — Appareil respiratoire.

Quoique essentiellement aquatique, la larve d'*Hydropsiche* a, comme tous les Insectes en général, un système de circulation aérienne servie par des trachées. Un grand canal trachéen règne de chaque côté de la cavité splanchnique, et il envoie de toutes parts des branches et des rameaux nutritifs. Ce canal est pendant la vie d'un bel argent nacré, et n'a rien de cette couleur violet-bronzée ou purpurine qui caractérise celui des larves de Libellules. Lorsqu'on ménage cette dissection, on voit dans la cavité abdominale sept ou huit brides trachéennes, qui partent du grand canal aérifère pour aller épanouir leurs broderies argentines sur le canal digestif, et autant de trachées simples qui vont recevoir l'air des poumons aquatiques.

Or, comme notre larve ne peut pas puiser directement l'air dans l'atmosphère, puisqu'elle est privée de ces bouches respiratoires appelées *stigmates*, la nature toujours conséquente à ses créations, et aussi féconde en ressources qu'ingénieuse en moyens, l'a dotée d'un appareil spécial, qui lui permet d'extraire de l'eau ambiante, l'air nécessaire à l'entretien de la vie. Cet appareil de respiration aquatique se compose dans notre larve, comme dans les Poissons, de *branchies.* J'ai déjà fait connaître le nombre et la disposition de ces organes ; j'ai dit qu'ils se présentaient à l'extérieur sous la forme de petites houppes ; celles-ci dans la larve immergée, et dans le jeu de l'acte respiratoire, ou s'étalent en aigrettes, ou se resserrent en pinceau.

Elles se composent d'une double rangée irrégulièrement ailée de filets tubuleux fins, souples, d'un gris perlé ou nacré, pendant la vie de l'animal, parfois d'un jaune paille. A la simple loupe, ces filets ne semblent que des brins de soie ; mais à l'aide du microscope, ce sont des gaînes allongées, des tubes toujours simples, fermés ou borgnes à leur bout flottant, et s'abouchant isolément par l'autre à un axe commun, tubuleux aussi. Cet axe

n'en est point garni à droite et à gauche, dans toute son étendue, dans les deux houppes qui confluent à une même souche. Le côté par lequel elles se regardent en est en partie dépourvu, en sorte que celles-là sont presque unilatérales; c'est ce que j'ai exprimé tout à l'heure en disant irrégulièrement ailée. Généralement, la houppe simple et isolée est plus régulièrement distique.

Malgré leur aspect nacré à l'œil nu ou à la simple loupe, ces filets tubuleux, non plus que leurs axes et la souche extérieure, ne partagent en rien la texture des trachées; ils ne sont point formés comme celles-ci par un fil élastique roulé en spirale serrée. Leur enveloppe est une membrane fine, hyaline, et ils présentent la plus parfaite analogie avec les franges élégantes des lames des branchies rectales de certaines larves de Libellules, dont je donnerai ailleurs l'histoire. Ici comme là, le microscope nous montre, après la mort, ces tubes tantôt uniformément obscurs, tantôt tout à fait translucides, tantôt mi-parti diaphanes et rembrunis, comme si une matière de cette nuance était renfermée dans leur cavité. Dans quelques circonstances, la même lentille amplifiante révèle des espèces de traits plus obscurs, ramifiés, qui ramperaient dans la membrane, et qui en imposeraient à un œil trop prompt pour de subtiles ramifications trachéennes, lorsque vraisemblablement elles ne sont que des plissures accidentelles. D'ailleurs, jamais on n'aperçoit dans ces tubes un tronc trachéen axal qui serait l'aboutissant des trachéoles, comme il est facile d'en constater de semblables dans les branchies tubulaires extérieures de la larve du *Sialis*, et dans les branchies laminaires de celles de quelques *Agrions* et Éphémères.

Les axes des trois houppes latérales des segments abdominaux aboutissent à un tronc trachéen, lequel va s'ouvrir, ainsi que je l'ai déjà fait pressentir plus haut, dans le grand canal aérifère latéral du corps. Ces connexions, malgré la petitesse d'organes qui ont moins d'une ligne de longueur, ne sont pas difficiles à mettre en évidence, quand on est assez heureux pour enlever le panicule musculaire assez fourni qui revêt la paroi ventrale. Une figure qui représente fort grossie ces trois houppes rend facile l'intelligence de ces connexions, et me dispense d'autres détails. Si l'on compare cette figure à celle qu'a donnée M. Pictet de ce

même organe dans la larve de son *Hydropsiche atomaria*, qui, je le répète, est peut-être une espèce identique à la notre, on verra combien la structure, et surtout les connexions, bien comprises, je crois, par l'auteur, ont été défectueusement rendues par le burin.

ARTICLE II. — Appareil sensitif.

La parfaite ressemblance du système nerveux de notre larve avec celui qu'a si bien figuré M. Pictet me dispense d'en produire le dessin ; il est d'ailleurs fort analogue, au cerveau près, à celui que j'ai représenté dans l'anatomie de la larve du *Sialis lutarius*, insérée dans ces mêmes *Annales*.

Le cerveau et une chaîne rachidienne de onze ganglions constituent les centres nerveux de ce système.

L'organe encéphalique, loin d'être ici rudimentaire comme dans la larve du *Sialis*, est formé de deux sphéroïdes assez grands pour remplir toute la capacité crânienne : ils sont unis par un plancher inférieur, au-dessous duquel passe l'œsophage. De ces sphéroïdes partent les nerfs optiques et buccaux.

Les trois ganglions thoraciques fournissent et les nerfs cruraux, et plusieurs autres paires de nerfs destinées aux tissus du voisinage. Le premier est presque cordiforme, et de ses angles antérieurs partent les deux cordons, entre lesquels s'engage l'œsophage avant de passer sous le cerveau.

Des huit ganglions abdominaux, le premier, plus grand que les autres, et presque du volume des thoraciques, est placé sur la limite des deux cavités. Le dernier ovalaire, et grand comme à l'ordinaire, émet trois ou quatre paires de nerfs.

ARTICLE III. — Appareil digestif.

J'exposerai dans ce même article et le canal digestif et les vaisseaux hépatiques. Il n'y a point de glandes salivaires, car il ne faut pas prendre pour telles les glandes sérifiques dont je traiterai plus bas.

Le *canal digestif* ne dépasse pas en longueur celle du corps de la larve ; il est droit, ainsi que dans la plupart des larves à branchies. L'*œsophage*, dans son trajet des anneaux thoraciques, est

grêle au sortir de la tête ; puis, sans changer de texture, il se renfle le plus souvent en un *jabot* plus ou moins prononcé. Celui-ci est suivi d'un *gésier* ordinairement ovoïde, reconnaissable à sa consistance calleuse, élastique, rendue sensible par la pointe du scalpel. Cet organe paraît avoir complétement échappé à M. Pictet ; sa structure intérieure le distingue nettement du jabot qui le précède, et du ventricule chylifique qui le suit. A travers la pellucidité de ses parois, l'œil exercé aux observations micrologiques y décèle des pièces cornées que l'ouverture de l'organe met en relief, et qui justifie pleinement sa dénomination. Ses parois cavitaires offrent à la loupe comme de fines stries longitudinales parallèles, brunes, cornées, que la lentille microscopique traduit en colonnes séparées par des gouttières, et au nombre d'une trentaine environ. Ces colonnes sont traversées par des traits plus foncés, qui ne sont sans doute que d'imperceptibles arêtes. Un relief en V semble interrompre, vers leur milieu, leur rectitude par une sorte de genou. En avant de celui-ci, la colonne s'amincit un peu en conservant néanmoins ses arêtes ; puis elle dégénère en séries d'aspérités ponctiformes. En arrière, ces colonnes se terminent près du ventricule chylifique par un bout obtus. La connivence de ces bouts et celle des reliefs en V constituent là une véritable *valvule pylorique*. Les stries de ce gésier sont comparables à autant de limes destinées à comminuer l'aliment, à l'élaborer, pour subir dans l'organe suivant son changement en chyle. Ah ! comme la découverte d'une aussi merveilleuse structure vient compenser largement les difficultés, les impatiences, d'une dissection aussi minutieuse !...

Le *ventricule chylifique* est cylindroïde, plus ou moins rempli d'une pulpe chocolat. Il présente parfois des bandelettes annulaires, qui le plus souvent sont effacées. A son extrémité postérieure se voit un fort léger bourrelet, en avant duquel se fait l'insertion des *vaisseaux biliaires*.

Ceux-ci sont au nombre de six, à bouts borgnes et flottants, et d'une teinte chocolat ; ils s'insèrent trois par trois, mais isolément, au bord latéral et inférieur du ventricule. Deux se dirigent en avant jusque vers l'origine de ce dernier ; les quatre autres

s'enfoncent à la partie postérieure du corps, et entourent le rectum de leurs flexuosités inextricables.

M. Pictet n'a vu que cinq vaisseaux biliaires dans la larve de son *H. atomaria*. L'entortillement de ces fragiles vaisseaux au tour du rectum, et leur décoloration aux points où ils s'implantent s'accompagnent, sans doute, de difficultés extrêmes pour leur déroulement complet, et j'avoue que j'ai échoué vingt fois avant d'avoir réussi à les compter. Mais je ferai d'abord observer que le nombre impair de ces organes est excessivement rare, et bien que, jusqu'à ce jour, j'aie disséqué plus de mille espèces d'Insectes, je ne l'ai encore rencontré que dans le seul genre des Cousins (*Culex*) (1). Dans quelques uns de mes écrits entomotomiques, j'ai établi que l'organe biliaire est celui qui, dans le passage métamorphosique d'un organisme à l'autre, subit le moins de changement. Or, je savais d'après mes propres observations (2) que plusieurs Phryganides ailées avaient six vaisseaux hépatiques, et je savais aussi que ce même nombre de six était décrit et figuré par Ramdohr dans la larve du *Phryganea grandis* (3); c'étaient là des précédents qui imprimèrent une nouvelle ténacité à mes investigations. Je fus aussi mis sur la voie de la vérité par la dissection d'une larve sans branchies extérieures d'*Hydropsiche montana* Pict., où j'eus le bonheur de rencontrer six de ces vaisseaux, dont le dénombrement était rendu facile par leur peu de longueur et leur blanc d'amidon. Enfin, j'acquis la certitude que ma larve ne faisait point exception à la règle, et je constatai ces six vaisseaux, disposés comme je l'ai dit et figuré : ils ne sont point verticillés, comme l'a cru M. Pictet.

Je reprends la description du canal digestif. L'*intestin* succède au ventricule chylifique dont il est séparé par une valvule. Il forme d'abord un tube cylindroïde de peu d'entendue, puis il se dilate en un *rectum* oblong. Celui-ci présente avant l'anus un col fort court, débutant parfois par un pli transversal. C'est à

(1) Voyez mon Mémoire monographique sur le foie des Insectes (*Annales des Sciences naturelles*).

(2) *Recherches anat. sur les Orthopt. Hyménopt. Névropt.* (*Mém. de l'Institut*, 1841, Pl. 13, fig. 208).

(3) Ramdohr, *Sur les organes digest. des Ins.*, tab. 36, fig. 1.

ce col que viennent s'aboucher de chaque côté une paire de petits boyaux oblongs ou allongés, vésiculaires, exposés, au moins dans la larve morte, à faire hernie au dehors. M. Pictet, qui a aussi figuré ces boyaux, est porté à les croire dépendants de l'appareil respiratoire, et dit qu'ils s'abouchent aux grandes trachées latérales. Celles-ci passent, à la vérité, dans le voisinage immédiat de ces boyaux pour se rendre aux appendices de la queue, mais elles n'ont avec eux que des rapports de simple contiguïté. J'ai plusieurs fois, en arrachant le rectum de manière à rompre ses adhérences avec l'anus, entraîné ces quatre boyaux, et j'ai distinctement vu qu'ils s'inséraient sur les côtés du col. Le microscope n'y décèle rien de la nature des trachées, rien qui ressemble à une texture élastique; il permet, au contraire, d'y constater une membrane très fine subdiaphane et expansible. Quand ces boyaux, que je ne balance point à appeler des *vessies natatoires* ne sont pas distendus, gonflés, on y aperçoit des plissures latérales qui ne s'observent jamais dans les trachées.

Lors de la publication de son important ouvrage, M. Pictet était sans doute peu fixé sur l'application, dans l'anatomie des Insectes, d'une technologie fondée soit sur les attributions physiologiques, soit sur l'analogie comparative des dénominations adoptées pour les animaux d'un ordre supérieur. De là une dissidence, parfois simplement apparente, dans les résultats de nos dissections respectives d'espèces, sinon identiques, du moins bien voisines. Qu'il me soit permis, dans un but de concordance synonymique, d'exposer la valeur des dénominations employées par nous deux.

Le *jabot* est une dilatation de l'œsophage, quelquefois même une dilatation accidentelle. L'aliment préparé dans la bouche lui arrive directement par l'acte de la déglutition. Cet aliment peut y séjourner, s'y élaborer par l'action de ses parois, mais jamais s'y combiner avec la bile. Il est comparable à la poche qui porte ce nom dans les oiseaux, et aussi à l'estomac de la plupart des mammifères.

M. Pictet n'ayant pas, je pense, étudié dans des conditions opportunes le canal digestif de nos larves et n'ayant point aperçu le véritable gésier, a imprudemment nommé jabot l'organe que,

depuis un quart de siècle, j'ai appelé *ventricule chylifique*. Cette dénomination est justifiée par ses fonctions qui sont les mêmes que celles de cette portion du canal alimentaire, que, dans l'homme et les grands animaux, on a si improprement désignée sous le nom d'*intestin grêle*. Oui, c'est dans le ventricule chylifique, ainsi que dans ce dernier organe, que se versent la bile et les autres sucs digestifs; c'est là et là seulement que s'opère la formation importante du chyle. J'ai depuis la même époque réservé le nom d'*intestin* exclusivement à cette continuation du tube digestif, séparée du ventricule chylifique par une valvule analogue à l'*iléo-cæcale* des quadrupèdes. C'est dans l'intestin que le résidu excrémentitiel de l'acte digestif, que la matière fécale doit séjourner jusqu'à son expulsion au dehors. M. Pictet a, par mégarde, pris la première partie de l'intestin pour un gésier.

Article IV. — Glandes sérifiques.

Quand on sait que les larves d'*Hydropsiche*, tout aquatiques qu'elles sont, se fabriquent d'informes cocons avec de la soie, on est en droit d'en induire l'existence d'un organe *sérifique*. Le scalpel change en fait anatomique cette induction physiologique. Cet organe n'avait pas échappé à Ramdohr dans la larve du *Phryganea grandis* (*l. c.*, tab. 16, fig. 1), et M. Pictet l'a constaté dans toutes les larves de la famille des Phryganides. Il consiste, pour chaque côté du corps, en un long vaisseau tubuleux, simple, filiforme, presque diaphane, flottant par un bout, ployé en trois grandes anses, et ayant environ trois fois la longueur du canal digestif. Il s'atténue, en avant, en un *col* d'une finesse capillaire, qui devient son conduit efférent ou excréteur. Ce col conserve sa ténuité et va s'ouvrir dans la bouche à sa *filière* correspondante. A un fort grossissement, il offre un tube inclus comme dans beaucoup d'autres canaux excréteurs des Insectes. L'humeur contenue est visqueuse, filante, et se coagule en un flocon blanc aussitôt qu'elle s'épanche dans l'eau.

EXPLICATION DES FIGURES (fort grossies).

PLANCHE 15.

Fig. 1 Larve d'*Hydropsiche* vue par sa face ventrale, pour mettre en évidence le nombre et la disposition des branchies.

Fig. 2. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 3. Mandibule détachée.

Fig. 4. Appareil buccal vu par sa face inférieure. — *a,a*, mâchoires avec leur lobe garni de soies; *b,b*, palpes maxillaires; *c*, levre; *d,d*, diaphragme membraneux qui sépare les mâchoires et la lèvre, des filières; *e,e*, filières; *f*, sorte de bourrelet à l'insertion des filières.

Fig. 5. Tarse détaché, et ongle à deux crochets inégaux.

Fig. 6. Portion de l'appareil respiratoire isolée. — *a*, portion du grand canal aérifère; *b,b*, branchies mises à nu avec leurs trois houppes, *c,c*, axes et cols de ces branchies; *d*, tronc de la trachée qui porte l'air dans le grand canal trachéen; *e*, trachée destinée au canal digestif.

Fig. 7. Trois gaînes branchiales isolées, pour mettre en évidence leurs différents états après la mort.

Fig. 8. Tête, appareil digestif, glandes sérifiques et appendices de la queue, chez cette larve. — *a*, tête vue en dessus, pour faire voir les mandibules, le labre, l'épistome, les yeux, les quatre poils latéraux, l'espace parabolique à cinq taches pâles, les aspérités marginales, *b,b,b,b*, glandes sérifiques à trois anses; *c,c*, cols excréteurs de ces glandes; *d*, œsophage et jabot; *e*, gésier; *f*, ventricule chylifique; *g,g,g,g*, vaisseaux hépatiques; *h*, rectum précédé d'une portion grêle de l'intestin, et suivie d'un col; *i,i*, vessies natatoires; *j,j*, appendices de la queue cachant le crochet qui est au-dessous de leur extrémité.

Fig. 9. Portion détachée du conduit excréteur de la glande sérifique, pour faire voir son tube inclus.

Fig. 10 Gésier détaché et ouvert, pour mettre en évidence sa structure intérieure.

Fig. 11. Une des colonnes cartilagineuses qui garnissent l'intérieur du gésier.

Fig. 12. Portion du rectum vue en dessous, pour mettre à découvert le col et le mode d'insertion des vessies natatoires.

Fig. 13. Portion du ventricule chylifique et de l'intestin de la larve de l'*Hydropsiche montana*, pour faire voir par la face inférieure les six vaisseaux hépatiques, et leur insertion latérale trois par trois.

CATALOGUE RAISONNÉ

DES ESPÈCES, DES GENRES ET DES FAMILLES D'ÉCHINIDES;

Par MM. L. AGASSIZ et E. DESOR.

— Suite et fin (1). —

Distribution géographique des Échinides vivants.

FAUNE ARCTIQUE

(Embrassant vers le sud les îles Féroés, le Groenland et la baie d'Hudson).

Echinus neglectus.

FAUNE TEMPÉRÉE.

(Les côtes d'Écosse, de Scandinavie, celles de Terre-Neuve, les Canaries, les côtes de France, la mer du Nord, la Manche et la Méditerranée.)

Cidaris Hystrix.
— papillata.
— Stokesii.
Diadema europæum.
Echinocidaris loculata.
— æquituberculata.
Echinus esculentus.
— Melo.
— acutus.
— Flemingii.
— elegans.
— brevispinosus.
— granularis.
— Drobachensis.
— albidus.
— lividus.
— Dubenii.
— Norwegicus.
— miliaris.

Echinus microtuberculatus.
— Korenii.
Echinarachnius *parma*.
— atlanticus.
Arachnoides *placenta*.
Echinocyamus angulosus.
— tarentinus.
Spatangus purpureus.
— spinosissimus.
— *meridionalis*.
Amphidetus cordatus.
— gibbosus.
— ovatus.
— mediterraneus.
Brissus Scillæ.
— dimidiatus.
Brissopsis lyrifera.
Schizaster canaliferus.
— fragilis.

FAUNE ATLANTIQUE AFRICAINE.

(Côtes du Sénégal, de la Guinée et d'Angola.)

Echinometra lobata.
Clypeaster Rangianus.
Encope *subclausa*.
— *tetrapora*.

Rotula digitata.
— *Augustii*.
Echinolampas Richardii (2).

(1) Voyez, pour la première partie de ce travail, t. VI, p. 305; pour la deuxième, t. VII, p. 129; et pour la troisième, t. VIII, p. 5, 3e série.

(2) Dans une lettre adressée à MM. Agassiz et Desor, et datée de Lanquais, 16 mars 1847, M. Desmoulins fait l'observation suivante : « C'est, dit-il, à l'*Echinolampas* fossile que M. Desmarest a donné le nom de *Clypeaster Richardii*; du moins c'est un échantillon fossile de Bordeaux qu'il m'a nommé ainsi, lui-même, il y a environ vingt-cinq ans. C'est moi seul qui ai assimilé, dix ans plus tard, l'espèce vivante du Sénégal à la fossile. Donc il me semble que c'est cette dernière qui doit conserver le nom de *Richardii*, et que celui de *Laurillardi* doit être reporté à l'espèce vivante. » Cette note, nous étant parvenue après le départ de MM. Agassiz et Desor pour l'Amérique, n'a pu leur être soumise.

J. M.

FAUNE ATLANTIQUE AMÉRICAINE

(Comprenant toute la côte, depuis Rio de Janeiro jusqu'aux Etats-Unis, avec la mer des Caraïbes et le golfe du Mexique).

Cidaris *tribuloides*.
Diadema *Turcarum*.
Echinocidaris *punctulata*.
— Dufresnii.
— pustulosa
— *grandinosa*.
Tripneustes ventricosus.
Echinus granulatus.
— variegatus.
— excavatus.
Heliocidaris *variolaris*.
— mexicana.
Echinometra *lucunter*.
— acufera.
— Michelini.
Clypeaster rosaceus.
— parvus.
Laganum Lesueurii.
Encope Valenciennesii.
— *subclausa*.
— grandis.
Encope Michelini.
— *emarginata*.
— micropora?.
— *oblonga*.
Rotula *Augustii*.
Mellita quinquefora.
— testudinata.
— *hexapora*.
— similis.
Moulinsia cassidulina.
Echinoneus *cyclostomus*.
— minor.
— orbicularis.
Cassidulus australis.
— Guadeloupensis.
Brissus ventricosus.
— columbaris.
— pectoralis.
Schizaster Cubensis.
— Atropos.

FAUNE DU CAP DE BONNE-ESPÉRANCE.

Echinus subangulosus.

FAUNE DE LA CÔTE ORIENTALE D'AFRIQUE

(Comprenant Madagascar, les Seychelles, la mer Rouge et le golfe Persique.)

Cidaris *imperialis*.
— *metularia*.
— pistillaris.
— baculosa.
— Lima.
— Krohnii.
Astropyga Desorii.
— spinosissima.
— subularis.
Diadema *Turcarum*.
— Savignyii.
— Lamarckii.
Microcyphus Rousseaui.
Salmacis bicolor.
Temnopleurus toreumaticus.
Boletia *pileola*.
Tripneustes sardicus.
— subcœruleus.
Echinus microtuberculatus?.
Heliocidaris *variolaris*.
Echinometra *lucunter*.
— heteropora.
— Maugei.
Echinometra *Mathæi*.
— *lobata*.
Acrocladia *trigonaria*.
— *mamillata*.
— *Blainvillei*.
Podophora atrata.
Clypeaster placunarius.
— scutiformis.
Laganum *rostratum*.
— attenuatum.
Lobophora bifora.
— bifissa.
— aurita.
Fibularia volva.
Echinoneus crassus.
Echinolampas orientalis.
Spatangus *meridionalis*.
Lovenia Hystrix.
Breynia Crux-Andræ.
Brissus bicinctus.
— carinatus.
— compressus.
Schizaster gibberulus

FAUNE INDIENNE

(Y compris les Philippines et les îles de la Sonde.)

Cidaris *tribuloides*.
— tubaria.
Astropyga calamaria.
Salmacis sulcatus.
— virgulatus.
— rarispinus.
— varius.
— Dussumieri.
Temnopleurus Reynaudi.
Boletia *pileola*.
— heteropora.
— maculata.
Tripneustes pentagonus.
Echinometra *lucunter*.
— *Mathæi*.
Acrocladia *mammillata*.
Laganum orbiculare.
— depressum.
— decagonum.
— *tonganense*.
— latissimum.
Echinarachnius *parma*.
— Rumphii.
Arachnoides *placenta*.
Lobophora tenuissima.
Encope *emarginata*?.
Echinoneus *cyclostomus*.
Spatangus planulatus.
Breynia Crux-Andræ.
Brissus sternalis.
— areolatus.

FAUNE PACIFIQUE TROPICALE

(Des côtes du Chili et des îles Gallopagos jusqu'à la Nouvelle-Guinée et la Nouvelle-Hollande.)

Cidaris Thouarsii.
— *imperialis*.
— metularia.
— annulifera.
— verticillata.
Goniocidaris geranioides.
— Quoyi.
Echinocidaris stellata.
— nigra.
— *grandinosa*.
— spatuligera.
Mespilia globulus.
Temnopleurus bothryoides.
Amblypneustes griseus.
— pallidus.
— scalaris.
Echinus gibbosus.
— Delalandi.
— albus.
— tuberculatus.
— semi-tuberculatus.
— margaritaceus?.
Heliocidaris omalostoma.
— eurythrogramma.
— margaritacea.
Echinometra *Mathæi*.
— *lucunter*.
Acrocladia *trigonaria*.
— *mamillata*.
Podophora pedifera.
Laganum Peronii
— Bonani.
— *tonganense*.
— cingulatum.
Echinarachnius *parma*.
Arachnoides *placenta*.
Encope Stokesii.
— *tetrapora*.
Echinocyamus australis.
Nucleolites recens.
Echinolampas oviformis.
Spatangus planulatus.
Eupatagus Valenciennesii.
Agassizia scrobiculata.

FAUNE DE LA NOUVELLE-ZÉLANDE.

Heliocidaris chlorotica.
— omalostoma.
Laganum *rostratum*.
Echinoneus ventricosus?.

FAUNE DE L'EXTRÉMITÉ AUSTRALE DE L'AMÉRIQUE.

Brissopsis cavernosa.
— australis.
Agassizia excavata.

FAUNE PACIFIQUE TEMPÉRÉE

(Du 25° de latitude N. au détroit de Behring. — Californie, îles Sandwich, Kamtchatka).

Cidaris Thouarsii.
— Danae.
Heliocidaris *variolaris.*
Acrocladia hastifera.
Acrocladia *Blainvillei.*
Echinarachnius *parma.*
Encope *oblonga?*.
Dendraster excentricus.

Espèces vivantes dont l'origine est inconnue.

Astropyga radiata.
— pulvinata.
Mycrocyphus maculatus.
— zigzag.
— Girardi.
Salmacis globator.
Amblypneustes ovum.
— textilis.
— serialis.
Boletia bizonata.
Holopneustes porosissimus.
Echinus concavus.
— complanatus.
— longispinus.
Echinus laganoides.
Heliocidaris pauci-tuberculata.
Laganum elongatum.
— ellipticum.
Lobophora truncata.
Encope perspectiva.
— cyclopora.
Rotula Rumphii.
Mellita lobata.
— nummularia.
Fibularia ovulum.
— trigona.
Echinoneus serialis.

Distribution géologique des Échinides fossiles.

TERRAINS TERTIAIRES.

1° PLIOCÈNE. — *Tertiaire de Sicile, de Rome et d'Asti* (*Marnes subapennines*).

Cidaris Desmoulinsii.
Arbacia Spadæ.
Salmacis Pepo.
Temnopleurus Woodii.
Echinus Marii.
— astensis.
— costatus.
Clypeaster Folium.
Runa Comptoni.
Echinocyamus siculus.
Echinolampas Hoffmanni.
Spatangus siculus.
— Philippii.
— Pareti.
Amphidetus Sartorii.
Brissus cylindricus.
Brissopsis Romuli.
— Borsoni.
Hemiaster major.
Schizaster Scillæ.

2° MYOCÈNE. — *Molasse, Crag d'Angleterre, Tertiaire de la colline de Turin, de Bordeaux, de Bunde, de Cassel, de Malte, de Rhodes, de Morée et de Corse.*

Cidaris Avenionensis.
— incurvata.
— Münsteri.
— Zea-Mays.
— hirta.
— signata.
— variola.
Diadema pusillum.
Arbacia monilis.
Tripneustes planus.
— Parkinsoni.
Echinus dubius.
— Serresii.
— Woodwardi.

Clypeaster laganoides.
— tauricus.
— Umbrella.
— dilatatus.
— altus.
— scutellatus.
— Scillæ.
— marginatus.
— crassicostatus.
— crassus.
— Michelotti.
— Beaumonti.
— acuminatus?.
Scutella subrotunda.
— striatula.
— producta.
— truncata.
— paulensis.
— patagonensis.
— Faujasii?.
— Smithiana.
— subtetragona.
Lobophora elliptica.
— perspicillata.
— bioculata.
— Darwinii.
Echinocyamus ovatus.
— suffolciensis.
— Studeri.
Pygorhynchus subcarinatus.
Echinolampas scutiformis.
— hemisphæricus.
— Laurillardi.
Echinolampas semiglobus.
— Kleinii.
— angulatus.
— Hayesiana.
Conoclypus Bordæ.
— plagiosomus.
Spatangus Desmarestii.
— corsicus.
— Delphinus.
— Asterias.
— ocellatus.
— Hoffmanni.
— simplex.
— Chitonosus.
Macropneustes Marmoræ.
Eupatagus lateralis.
Amphidetus depressus.
Brissus Cordieri.
— cruciatus.
Brissopsis Genei.
— Sismondæ.
Hemiaster cor.
— acuminatus.
— Grateloupi.
— latus.
— Edwardsii.
Schizaster eurynotus.
— Bellardi.
— corsicus.
— Parkinsoni.
— Raulini.
— græcus.

3° ÉOCÈNE. — *Calcaire grossier*, *Tertiaire des environs de Bruxelles.*

Cidaris Belone.
Diadema Heberti.
Echinopsis *elegans*.
— Gacheti.
Cœlopleurus radiatus.
— spinosissimus.
Echinus Gravesii.
Laganum tenuissimum.
— marginale.
Echinarachnius incisus.
— porpita.
Scutella Brongniarti?.
Scutellina nummularia.
— placentula.
— Hayesiana.
— complanata.
— elliptica.
Echinocyamus occitanus.
— inflatus.
— pyriformis.
— subcaudatus.
Lenita patellaris.
— Faba.
Nucleolites Lamarckii.
Catopygus conformis.
Pygorhynchus grignonensis.
— Cuvieri.
— subcylindricus.
— Desmoulinsii.
Echinolampas Blainvillei.
— stelliferus.
— Francii.
— ovalis.
— similis.
— affinis.
Spatangus Archiaci.
— grignonensis.
Macropneustes Deshayesii.
Eupatagus nummulinus.
— minor.
— Duvalii.
Brissus dilatatus.
Hemiaster subglobosus.
— inflatus.
— Pomum.
Schizaster latus.

4° TERRAIN NUMMULITIQUE. — *Tertiaire de Kressenberg et de Vérone (assimilé au calcaire pisolitique de Paris).*

Cidaris serratis,
— rosaria.
— prionota.
— limaria.
— acicularis.
— serrata.
— semiaspera.
— subulatis.
Diadema arcuatum.
— dilatatum.
Echinopsis *elegans*.
Cœlopleurus equis.
— Agassizii.
— infulatus.
Salmacis Vandeneckei.
Lobophora bisperforata.
Runa decemfissa.
Echinocyamus annonii.
— alpinus
— planulatus.
— profundus.
— crustuloïdes.
Cassidulus testudinarius.
Pygorhynchus Desorii.
— tumidus?.
— scutella.
— Delbosii.
— sopitianus.
— heptagonus.
— crassus.
— Brongniarti.
Pygurus coarctatus.
Echinolampas politus.
— ellipsoidalis.
— dorsalis.
— amygdala.
— curtus.
— brevis.
— Beaumonti.
— Studeri.
— Escheri.
— subsimilis.
— eurysomus.
Amblypygus apheles.
— dilatatus.
Conoclypus Osiris.
— ovum.
Conoclypus marginatus.
— æquidilatatus.
— conoideus.
— costellatus.
— Bouei.
— Dubois.
— anachoreta?.
— subcylindricus.
Spatangus depressus.
— pendulus.
Macropneustes pulvinatus.
— Beaumonti.
— Ammon.
Eupatagus ornatus.
— navicella.
— elongatus.
— veronensis.
— bryssoides.
Gualtieria Orbignyana.
Amphidetus subcentralis
Brissus antiquus.
— subacutus.
— helveticus.
Brissopsis elegans.
— angustus.
— oblonga.
— contractus.
Hemiaster altissimus.
— obesus.
— foveatus.
— verticalis.
— æquifissus.
— complanatus.
— latisulcatus.
— suborbicularis.
— brevisulcatus.
Schizaster Studeri.
— vicinalis.
— subincurvatus.
— Djulfensis.
— ambulacrum.
— rimosus.
Micraster aquitanicus.
— gibbus.
Holaster italicus.
Ananchytes tuberculata.

Espèces du terrain tertiaire dont l'étage est inconnu.

Arbacia alatacea.
Echinus homocyphus.
— patagonensis.
Echinarachnius Juliensis.
Echinocyamus maximus.
Echinocyamus costulatus.
Echinolampas Linkii.
— columbaris.
— intermedius.
Amblypygus Arnoldi.

Conoclypus crassissimus.
— Lucæ.
Spatangus Requieni.
Spatangus petaloides.
Macropneustes gibbosus.
Hemiaster stellatus.

TERRAINS CRÉTACÉS.

1° DANIEN. — *Calcaire de Faxœ, Maestricht, Ciply, Pisolitique de Vigny, Paris et Laversine.*

Cidaris regalis.
— venulosa.
— Forschhammeri.
Salenia minima.
— heliophora.
Glypticus Koninckii.
Echinocyamus placenta.
Fibularia subglobosa.
Discoidea Faba.
Pyrina Freuchenii.
Globator nucleus.
Caratomus avellana.
— hemisphericus.
— sulcato-radiatus.
Nucleolites scrobiculatus.
Nucleolites analis.
Cassidulus Lapis-Cancri.
— Marmini.
Catopygus fenestratus.
— lævis.
— pyriformis.
Pygurus apicalis.
Conoclypus *Leskei.*
Hemiaster *Prunella.*
Holaster granulosus.
— truncatus.
Ananchytes semiglobus.
— sulcata.
Hemipneustes radiatus.

2° CRAIE BLANCHE.

Cidaris clavigera.
— sceptrifera.
— colocynda.
— pleracantha.
— Strobilus.
Hemicidaris lævis.
Salenia areolata.
Cyphosoma Milleri.
— Tiara.
— rugosum.
— perfectum.
— ornatissimum.
— tenuistriatum.
— regulare.
Polycyphus arenatus.
Discoidea infera.
Galerites albo-galerus.
— pyramidalis.
— vulgaris.
— conica.
Galerites subrotunda.
— globulus.
— abbreviata.
— angulosa.
— lævis.
— Leskei.
— oblongus.
Caratomus peltiformis.
Micraster *cor-anguinum.*
— Michelini.
— cordatus.
Holaster Trecensis.
— planus.
— Pillula.
Ananchytes ovata.
— *gibba.*
— *striata.*
— Gravesii.
— conica.

3° CRAIE CHLORITÉE *ou Craie marneuse.*

Cidaris *vesiculosa.*
— velifera.
— gibberula.
— spinosissima.
— spinulosa.
Salenia personnata.
— gibba.
Peltastes acanthoides.
— marginalis.
Goniophorus lunulatus.
— apiculatus.
Goniopygus Menardi.
— Bronnii.
Diadema ornatum.

Diadema Michelini.
— tenue.
— annulare.
— Archiaci.
— granulare.
— subnudum.
— Roissyi.
— diatretum.
Cyphosoma sulcatum.
— radiatum.
— dimidiatum.
Arbacia granulosa.
— conica.
Codiopsis Doma.
Discoidea subuculus.
— minima.
— pisum.
— cylindrica.
Galerites mixtus.
— subsphæroidalis.
— Castanea.
Pyrina ovulum.
— ovata.
— Desmoulinsii.
Caratomus orbicularis.
— rostratus.
— latirostris.
Caratomus trigonopygus.
— Rœmeri.
Nucleolites parallelus.
— cordatus.
— lacunosus.
— cruciferus.
Catopygus carinatus.
Pygaulus pulvinatus.
— depressus.
— macropygus.
Pygurus trilobus.
Hemiaster Bufo.
— Pisum.
— elatus.
— Bucklandi.
Micraster acutus.
— distinctus.
— *brevis.*
— breviporus.
— undulatus.
Holaster suborbicularis.
— cinctus.
— subglobosus.
— carinatus.
— nasutus.
— transversus.
Dysaster excentricus.

Craie à Hippurites.

Diadema Kleinii.
— Malbosii.
Cyphosoma Delamarrei.
Holectypus serialis.
Discoidea pulvinata.
Nucleolites costulatus.
— Requieni.
Hemiaster Fourneli.
Micraster Renouxii.
— tropidotus.
— *brevis.*
— Matheroni.
Holaster integer.

Silex de Dordogne, Craie tufau, Craie de Royan, Talmont, Touraine.

Cidaris vesiculosa.
— cyathifera.
— Jouannetii.
Salenia rugosa.
— trigonata.
— geometrica.
Cyphosoma corollare.
— circinatum.
Holectypus Turonensis.
Discoidea lævissima.
Galerites Orbignyana.
Globator petrocoriensis.
Nucleopygus minor.
— cor-avium.
Nucleolites Collegnyi.
Catopygus elongatus.
Pygaulus subæqualis
Pygurus Faujasii.
Conoclypus *Leskei.*
— acutus.
Hemiaster *Prunella.*
— Leymerii.
— nucleus.
— Verneuilli.
Micraster *cor-anguinum.*
Toxaster semistriatus.
Holaster ananchytis.
— *Greenoughi.*

Craie d'Aix-la-Chapelle.

Pyrina Goldfusii.
Hemiaster Bucardium.
— amplus.
Holaster amygdala.
Ananchytes *gibba.*
— *striata.*

4° Gault.

Salenia scutigera.
— Studeri.
Diadema Lucæ.
— Rhodani.
— variolare.
— Brongniarti.
Hemidiadema rugosum.
Echinus Caillaudi.
Pygaster costellatus.
— truncatus.
Discoidea turrita.
— Rotula.
— Favrina.
— conica.
— decorata.
— excisa.
Pyrina depressa.
Caratomus Faba.
Nucleolites Cerceleti.
Catopygus cylindricus.
— columbarius.
Pygaulus ovatus.
— affinis.
Archiacia sandalina.
Pygurus conicus.
— Meyeri.
Hemiaster minima.
— Phrynus.
— tumidus.
Micraster trigonalis.
— polygonus.
Toxaster oblongus.
— Collegnyi.
— nicœensis.
Holaster *Greenoughii.*
— latissimus.
— lævis.
— Sandoz.
— marginalis.
— Perrezii.
— bicarinatus.

5° Néocomien. (*Argile de Hills et de Speeton.*)

Cidaris punctata.
— hirsuta.
— cydonifera.
— cornifera.
— clunifera.
— neocomensis.
— punctatissima.
— Phillipsii.
Hemicidaris Patella.
Salenia folium-querci.
Peltastes stellulata.
— punctata.
Goniopygus peltatus.
Diadema rotulare.
— Bourgueti.
— macrostoma.
— Grasii.
— Picteti.
Arbacia depressa.
— Pilos.
Echinus fallax.
Holectypus macropygus.
Pyrina pygæa.
Nucleopygus incisus.
Nucleolites subquadratus.
— Olfersii.
— Nicoleti.
— Renaudi.
Nucleolites neocomensis.
— Gresslyi.
• — alpinus.
Pygaulus Desmoulini.
— cylindricus.
Pygurus productus.
— Montmollini.
— rostratus.
— columbianus?.
— obovatus.
— minor.
Toxaster complanatus.
— Couloni.
— gibbus.
— Verrany.
Holaster L'Hardyi.
— cordatus.
Dysaster anasteroides.
— ovulum.

Espèces du terrain crétacé dont l'étage est inconnu.

Cidaris Vendocinensis.
— catenifera.
— subnuda.
— leptacantha.
— filamentosa.
Hemicidaris Libyca.
Salenia scripta.
Goniopygus heteropygus.
— major.
Diadema distinctum.

Diadema humile.
— Sinaicum.
— Rüppellii.
— Nysti.
Cyphosoma Beaumonti.
— difficile.
— cribrum.
— subgranulatum.
Echinopsis latipora.
— contexta.
— pusilla.
Arbacia conjuncta.
— globulus.
Echinus carantonianus.
Pedina Sinaica.
Discoidea maxima.
Nucleolites minimus.
Cassidulus aquoreus.
Catopygus tenuiporus.
— parvulus.
Catopygus obtusus.
Archiacia cornuta.
Pygurus florealis.
— geometricus.
Macropneustes crassus.
Hemiaster Nucula.
— globosus.
— subalpinus.
— cubicus.
— parastatus.
— stella.
Micraster ungula.
Toxaster Roulini.
Holaster indicus.
— placenta.
— cor-avium.
— inflatus.
— fimbriatus.
Hemipneustes africanus.
Dysaster Münsteri.

TERRAINS JURASSIQUES.

1° Portlandien.

Hemicidaris mitra.
Acrosalenia aspera.
Diadema conformis.
Diadema planissimum.
Holectypus inflatus.
Pygurus jurensis.

2° Kimmeridien. (*Argile de Honfleur.*)

Cidaris Orbignyana.
Hemicidaris Kœnigii.
— Thurmanni.
— diademata.
Diadema Bruntrutana.
Glypticus affinis.
Pygaster dilatatus.
— patelliformis.
Holectypus speciosus.
Nucleolites major.
Clypeus acutus.
Pygurus tenuis.

3° Séquanien, *ou groupe des Calcaires et Marnes à Astartes.*

Cidaris baculifera.
— alsatica.
Hemicidaris Stramonium
— angularis.
Acrocidaris formosa.
Diadema hemisphæricum.
Pygaster Gresslyi.

4° Corallien. (*Terrain à Chailles.*)

Cidaris Blumenbachii.
— marginata.
— coronata.
— gigantea.
— maxima.
— miranda.
— occulata.
— elegans.
— nobilis.
— *spatula.*
— pustulifera.
— cucumifera.
Cidaris subspinosa.
— *filograna.*
— cladifera.
— megalacantha.
— meandrina.
— cristata.
— tricarinata.
— aspera.
— spinosa.
— constricta.
— glandifera.
— cervicalis.

Hemicidaris *crenularis*.
— mammosa.
— ovifera.
— undulata.
Acrocidaris nobilis.
Acropeltis æquituberculata.
Acrosalenia tuberculosa.
Diadema priscum.
— placenta.
— mammilatum.
— florescens.
— *complanatum*.
— subangulare.
— pseudodiadema.
Glypticus sulcatus.
— hieroglyphicus.
Echinus perlatus.
— gyratus.
— distinctus.
Echinus serialis.
Pedina *sublævis*.
Heliocidaris mirabilis.
Pygaster *laganoides*.
— *umbrella*.
— tenuis.
— pileus.
Holectypus *depressus*.
— Mandelslohi.
— *punctulatus*.
Hyboclypus stellatus.
Nucleolites scutatus.
— planulatus.
— dimidiatus.
Pygurus Blumenbachii.
— Hausmanni.
Dysaster granulosus.
— carinatus.
— Buchii.

5° ARGOVIEN.

Cidaris *spatula*.
Diadema æquale.
Echinus *perlatus*.
Pedina *sublævis*.
Dysaster *ovalis*.

6° OXFORDIEN. (*Argile de Dives.*)

Cidaris *copeoides*.
— *spatula*.
— *filograna*.
— *hastalis*.
— acuminifera.
Hemicidaris Lamarckii?.
— graciosa.
Acrosalenia *spinosa*.
Diadema *superbum*.
— *complanatum*.
— textum.
Echinus *Caumonti*.
Pedina *sublævis*.
Holectypus *depressus*.
— planus.
— arenatus.
— *punctulatus*.
Nucleolites *clunicularis*.
— micraulus.
Dysaster capistratus.
— Voltzii.

7° KELLOVIEN. — *Forest-marble de M. Deslongchamps. Calcaire à polypiers de Ranville et Cornbrash.*

Cidaris *copeoides*.
— *hastalis*.
Hemicidaris radians.
— *crenularis*.
— depressa.
Acrosalenia *spinosa*.
Diadema *superbum*.
— *complanatum*.
— inæquale
Polycyphus *textilis*.
— nodulosus.
— stellatus?.
Echinus bigranularis.
— Caumonti.
— excavatus.
Pedina Gervillii.
Pedina granulosa.
Pygaster *umbrella*.
— *laganoides*.
Holectypus hemisphæricus.
Nucleolites *elongatus*.
— *clunicularis*.
— latiporus.
— crepidula.
— Thurmanni.
Pygurus depressus.
— orbiculatus.
— Marmonti.
Dysaster ellipticus.
— *ovalis*.
— dorsalis.
— Michelini.

8° MARNES VÉSULIENNES. — *Oolite inférieure.*

Hemicidaris pustulosa.
Acrocidaris striata.
Acrosalenia complanata.
Diadema homostigma.
— depressum.
Echinopsis depressa.
Echinus lævis.
Pedina arenata.
Holectypus antiquus.
Hyboclypus gibberulus.
— canaliculatus.
Hyboclypus elatus.
Nucleolites Terquemi.
Clypeus patella.
— Hugii.
— solodurinus.
— rostratus.
Pygurus acutus.
Dysaster bicordatus.
— analis.
— ringens.
— æqualis.

9° OOLITE FERRUGINEUSE

Cidaris horrida.
Holectypus concavus.
Hyboclypus Marcou.
Nucleolites gracilis.
Nucleolites amplus.
Dysaster Eudesii.
— Avellana.

10° LIAS.

Cidaris liasina.
Hemicidaris buccalis.
Diadema seriale.
Diadema globulus.
— minimum.
Diadema microporum.

Espèces du terrain jurassique dont l'étage est inconnu.

Cidaris Blainvillei.
— Schmiedeii.
— heteropleura.
— cinamomea.
— trigonacantha.
— carinifera.
Hemicidaris alpina.
— minor.
— granulata.
Acrocidaris tuberosa.
Diadema affine.
Diadema tetragramma.
Eucosmus decoratus.
Echinus arenatus.
— polyporus.
— pulcher.
Pedina gigas.
Clypeus angustiporus.
— rimosus.
Holaster intermedius.
Dysaster semiglobus.

MUSCHELKALK.

Cidaris subsimilis (1).
— Liagora.
— venusta.
— Gerana.
— pentagona.
— subpentagona.
Cidaris subnobilis.
— Buchii.
— remifera.
— Hausmanni.
— Wissmanni.
— cingulata.

(1) J'ai conservé dans le Muschelkalk tous les Cidarides de Saint-Cassian, m'en rapportant au comte de Münster; mais il est plus que probable, d'après les dernières observations de M. Klipstein, qu'ils appartiennent tous au terrain jurassique, de sorte qu'en les plaçant dans ce dernier terrain, il ne reste plus dans le Muschelkalk que le *Cidaris grandævus*, si caractéristique dans le Wurtemberg, mais que l'on ne trouve pas à Saint-Cassian. J. M.

Cidaris semicostata.
— scrobiculata.
— dorsata.
— alata.
— Rœmeri.
— Wœchteri.
— grandævus.
— subcoronata.
— biformis.
— trigona.
— decorata.
— flexuosa.
— Braunii.

Cidaris Brandis.
— fasciculata.
— Meyeri.
— Klipsteini.
— Bronnii.
— ovifera.
— globifera.
— spinulosa.
— bicarinata.
— bispinosa.
Hemicidaris admeta.
— regularis.
— linearis.

Calcaire carbonifère.

Cidaris Münsteriana.
Palæocidaris Nerei.
— Protei.

Palæocidaris prisca.
— Rossica.

Espèces fossiles dont le terrain est inconnu.

Polycyphus Buchii.
Echinus semiplacenta.
— catenatus.
Scutella Rogersi.
Holectypus Meriani.
Nucleolites faba.
Pygorhynchus Testudo.
— planulatus.

Pygorhynchus elatus.
Echinolampas subdorsatus.
Asterostoma excentricum.
Hemiaster anticus.
— Rana.
— inæqualis.
— expansus.
Dysaster acutus.

TABLEAU SYNONYMIQUE

POUR FACILITER LA RECHERCHE DES NOMS ADOPTÉS, DANS CE CATALOGUE, RELATIVEMENT A CEUX DONNÉS PAR LES AUTEURS QUI NOUS ONT PRÉCÉDÉS.

A

Noms donnés par les auteurs.	Noms adoptés dans ce Catalogue (1).
Acrocidaris minor Agass.	Acrocidaris formosa Agass.
Acrosalenia conformis Agass.	Diadema conformis Agass.
— lævis Agass.	Acrosalenia spinosa Agass.
Amphidetus roseus Forbes.	Amphidetus ovatus Agass.
Ananchytes carinata Defr.	Ananchytes striata Lamk.
— carinata Lamk.	Holaster carinatus Agass.
— cinctus Mort.	— cinctus Agass.
— conoideus Goldf.	Ananchytes striata Lamk.
— cor-avium Lamk.	Holaster cor-avium Agass.
— cordata Lamk.	Micraster cordatus Agass.
— crassissima Agass.	Ananchytes semiglobus Lamk.
— cruciferus Mort.	Nucleolites cruciferus Agass.
— fimbriatus Mort.	Holaster fimbriatus Agass.

(1) Voyez ci-après la table des genres pour l'indication de la page.

Ananchytes hemispherica Brongn. . . .	Ananchytes striata Lamk.
— Monardii Defr.	Dysaster ellipticus Agass.
— ovata Agass.	Ananchytes conica Agass.
— Pillula Lamk.	Holaster Pillula Agass.
— rustica Defr.	Ananchytes gibba Lamk.
Anaster Studeri Sism.	Echinocyamus Studeri Agass.
Arbacia globosa Agass.	Arbacia monilis Agass.
Arbacia hieroglyphica Agass.	Glypticus hieroglyphicus Agass.
— nodulosa Agass.	Polycyphus nodulosus Agass.

B

Brissus expansus Forbes.	Hemiaster expansus Desor.
— fragilis Düb. et Kor.	Schizaster fragilis Agass.
— inæqualis Forbes.	Hemiaster inæqualis Agass.
— lyrifer Forbes.	Brissopsis lyrifera Agass.
— placentæ Philippi.	Brissus scillæ Agass.
— Rana Forbes.	Hemiaster Rana Desor.

C

Caratomus Gehrdensis Rœm.	Caratomus peltiformis Agass.
Cassidulus complanatus Lamk.	Scutellina complanata Agass.
— dubius Defr.	— placentula Mer.
— elatus Forbes.	Pygorhynchus elatus Agass.
— faba Defr.	Lenita faba Agass.
— faba Agass.	Nucleolites faba Agass.
— fibularioides Desml.	Scutellina placentula Mer.
— Hayesianus Desml.	— Hayesiana Agass.
— oblongus Defr.	Pygorhynchus grignonensis Agass.
— porpita Desml.	Echinarachnius porpita Agass.
— scutella Lamk.	Pygorhynchus scutella Agass.
— unguis Defr.	Lenita patellaris Agass.
Catopygus alpinus Agass.	Nucleolites alpinus Agass.
— Avellana Dub.	Caratomus avellana Agass.
— castanea Agass.	Galerites castanea Agass.
— depressus Agass.	Pygaulus depressus Agass.
— Gresslyi Agass.	Nucleolites Gresslyi Agass.
— minor Agass.	Pygurus minor Agass.
— neocomensis Agass.	Nucleolites neocomensis Agass.
— obovatus Agass.	Pygurus obovatus Agass.
— Renaudi Agass.	Nucleolites Renaudi Agass.
— subæqualis Agass.	Pygaulus affinis Agass.
Cidaris admeto Bronn.	Hemicidaris admeto Desor.
— angulosa Leske.	Tripneustes pentagonus Agass.
— areolatus Wahlb.	Salenia areolata Desor.
— baculifera Münst.	Cidaris Braunii Desor.
— Basteri Leske.	Echinus lividus Lamk.
— Blumenbachii E. Sism.	Cidaris Desmoulinsii E. Sism.
— borealis Düb. et Kor.	— papillata Flem.
— bothryoides Leske.	Temnopleurus bothryoides Agass.
— calamaria Lamk.	Astropyga calamaria Agass.
— catenifera Münst.	Cidaris Braunii Desor
— crucifera Agass.	— Blumenbachii Münst.
— cyphacantha Agass.	— spatula Agass.
— diadema Lamk.	Diadema Turcarum Rumph.
— dorsatus Bronn.	Cidaris alata Agass.
— eurynacantha Agass.	— Jouannetii Desml.
— geranioides Lamk.	Goniocidaris geranioides Desor.

Cidaris granulata Leske.	Mespilia globulus Desor.
— læviuscula Agass.	Cidaris elegans Münst.
— linearis Münst.	Hemicidaris linearis Desor.
— mamillata Rœm.	Diadema mamillatum Agass.
— margaritifera Auct.	Cidaris clavigera Kœn.
— marginata E. Sism.	— Münsterii E. Sism.
— monilifera Goldf.	— coronata Goldf.
— Nerei Münst.	Palæocidaris Nerei Desor.
— nobilis E. Sism.	Cidaris hirta E. Sism.
— d'Orbigyiana Klipst.	— Klipsteini Marcou.
— Parandieri Agass.	— Blumenbachii Münst.
— personnata Defr.	Salenia personnata Agass.
— pisifera Agass.	Cidaris velifera Bronn.
— prisca Münst.	Palæocidaris prisca Desor.
— propinqua Agass.	Cidaris coronata Goldf.
— Protei Münst.	Palæocidaris Protei Desor.
— pulvinata Lamk.	Astropyga pulvinata Agass.
— pustulifera E. Sism.	Cidaris variola E. Sism.
— pyrifera Agass.	Hemicidaris Thurmanni Agass.
— radiata Leske.	Astropyga radiata Gray.
— regularis Münst.	Hemicidaris regularis Desor.
— Rossicus Buch	Palæocidaris Rossica Desor.
— sardica Leske.	Tripneustes sardicus Agass.
— scutiger Münst.	Salenia scutigera Agass.
— spinosa Münst.	Cidaris Wissmanni Desor.
— stemmacantha Agass.	— avenionensis Desml.
— subangularis Goldf.	Diadema subangulare Agass.
— Tiara Hagen.	Cyphosoma Tiara Agass.
— toreumatica Klein.	Temnopleurus toreumaticus Agass.
— tripterygia Agass.	Cidaris Orbignyana Agass.
— variabilis Koch et D..	— punctata Rœm.
— vesiculosa Agass.	— punctata Rœm.
— vesiculosa E. Sism.	— incurvata E. Sism.
Cidarites coronalis Klein	Hemicidaris crenularis Agass.
— crenularis Lamk.	Cœlopleurus equis Agass.
— diatretum Mort.	Diadema diatretum Agass.
— granulosus Goldf.	Cyphosoma Milleri Agass.
— Hoffmanni Rœm.	Hemicidaris stramonium Agass.
— Kleinii Desmar.	Diadema Kleinii Agass.
— miliaris d'Archiac.	— Kleinii Agass.
— ornatus Goldf.	— ornatum Agass.
— pseudodiadema Lamk.	— pseudodiadema Agass.
— radiatus Hœningh..	Cyphosoma radiatum Agass.
— variolaris Brongn.	Diadema variolare Agass.
— variolaris Goldf.	Cyphosoma ornatissimum Agass.
Clypeaster affinis Goldf.	Echinolampas affinis Desml.
— Agassizii Sism.	Clypeaster altus Lamk.
— ambigena Sism.	— laganoides Agass.
— Bouei Goldf.	Conoclypus Bouei Agass.
— Brongniarti Goldf.	Pygorhynchus Brongniarti Agass.
— conoideus Goldf.	Conoclypus conoideus Agass.
— Cuvieri Goldf.	Pygorhynchus Cuvieri Agass.
— dubius Defr.	Pygurus trilobus Agass.
— ellipticus Münst.	Echinolampas politus Desml.
— excentricus Lamk.	— Kleinii Desml.
— excentricus Lamk.	Asterostoma excentricum Agass.
— florealis Mort.	Pygurus florealis Agass.
— fornicatus Goldf.	Echinolampas stelliferus Desml.
— Gaimardi Brongn..	Clypeaster umbrella Agass.

Clypeaster geometricus Mort	Pygurus geometricus Agass.
— gibbosus M. de S.	Clypeaster umbrella Agass.
— grandiflorus Bronn.	— crassus Agass.
— Hausmanni Kock.	Pygurus Hausmanni Agass.
— hemisphæricus Lamk. . . .	Echinolampas hemisphæricus Agass.
— incurvatus Desml.	Clypeaster rosaceus Lamk.
— intermedius Desml.	— scutellatus M. de S.
— Kleinii Goldf.	Echinolampas Kleinii Desml.
— latirostris Agass.	Clypeaster Scillæ Desml.
— Leskei Goldf.	Conoclypus Leskei Agass.
— Linkii Goldf.	Echinolampas Linkii Agass.
— Martinianus Desml.	Clypeaster scutellatus M. de S.
— oviformis Lamk.	Echinolampas oviformis Agass.
— oviformis Defr.	Echinolampas Francii Desor.
— peltiformis Hising.	Caratomus peltiformis Agass.
— placenta Agass.	Clypeaster scutellatus M. de S.
— politus Lamk.	Echinolampas politus Desml.
— reticulatus Desml.	Clypeaster scutiformis Lamk.
— rosaceus Sism.	— scutellatus M. de S.
— sandalinus d'Arch.	Achiacia sandalina Agass.
— semiglobus Lamk.	Echinolampas semiglobus Desml.
— stelliferus Lamk.	— stelliferus Desml.
— subcylindricus Münst.	Conoclypus subcylindricus Agass.
— Tarbellianus Gratel.	Clypeaster marginatus Lamk.
— turritus Agass.	— altus Lamk.
Clypeus sinuatus Leske.	Clypeus patella Agass.
Codiopsis simplex Agass.	Codiopsis Doma Agass.
Collyrites analis Desml.	Dysaster analis Agass.
Conoclypus conoideus Agass.	Conoclypus costellatus Agass.
— microporus Agass.	— anachoreta Agass.
Conulus albo-galerus Mant.	Galerites conica Agass.
Cyphosoma magnificum Agass.	Cyphosoma Tiara Hagen.

D

Diadema ambiguum Desml.	Diadema pseudodiadema Agass.
— calamarium Gray.	Astropyga calamaria Agass.
— crenularis Desml.	Hemicidaris crenularis Agass.
— Desjardinsii Mich.	Astropyga subularis Agass.
— Gervillii Desml.	Pedina Gervillii Agass.
— granulosa Agass.	Cyphosoma Milleri Agass.
— indifferens Agass.	Diadema ornatum Agass.
— Kœnigii Desml.	Hemicidaris Kœnigii Agass.
— Lamarckii Desml.	— Lamarkii Agass.
— Meriani Agass..	— Meriani Agass.
— microccon Desml.	Pedina sublævis Agass.
— ornatum Agass.	Diadema Bourgueti Agass.
— polystigma Agass.	— Kleinii Agass.
— spinosissimum Mich.	Astropyga spinosissima Agass.
— spinosum Agass.	Diadema mamillatum Agass.
— subulare Agass.	Astropyga subularis Agass.
— sulcatum Agass.	Diadema subangulare Agass.
— transversum Agass.	— hemisphæricum Agass.
Discoidea arenata Desor.	Holectypus arenatus Desor.
— concava Agass.	— concavus Desor.
— depressa Agass.	— depressus Desor.
— depressa Agass.	— antiquus Desor.
— hemisphærica Agass.	— hemisphæricus Desor.
— inflata Agass.	— inflatus Desor.

Discoidea macropyga Agass.	Holectypus macropygus Desor.
— Mandeslohi Desor.	— Mandeslohi Desor.
— Meriani Desor	— Meriani Desor.
— plana Agass.	— planus Desor.
— punctata Desor.	— punctulatus Desor.
— speciosa Agass.	— speciosus Desor.
Dysaster malum Agass.	— ellipticus Agass.

E

Echinanthites orbiculatus Lesk.	Pygurus orbicularis Agass.
Echinarachnius excentricus Val.	Dendraster excentricus Agass.
— nummularis Agass. . .	Scutellina nummularia Agass.
Echinites cor-anguinum Gmel.	Micraster cor-anguinum Agass.
— infulatus Mort.	Cœlopleurus infulatus Agass.
— ovatus Gmel.	Ananchytes ovata Lamk.
— patellaris Leske.	Lenita patellaris Agass.
— peltiformis Wahlenb.	Caratomus peltiformis Agass.
Echinocyamus altavillensis Agass. . . .	Echinocyamus occitanus Agass.
— ambiguus Agass.	— occitanus Agass.
— obtusus Agass.	— occitanus Agass.
— pusillus Flem.	— angulosus Leske.
Echinodiscus bisperforatus Park. . . .	Lobophora bisperforata Desor.
— orbicularis Leske.	Laganum orbiculare Agass.
— parma Bl.	Echinarachnius parma Gray.
Echinolampas acuta Desml.	Conoclypus acutus Agass.
— Agassizii Dub.	— conoideus Agass.
— Blumenbachi Kock. . .	Pygurus Blumenbachi Agass.
— burdigalensis Agass. . .	Echinolampas similis Agass.
— Cuvieri Agass.	Pygorhynchus Cuvieri Agass.
— dilatatus Agass.	Echinolampas Escheri Agass.
— ellipticus Agass.	— subdorsatus Agass.
— eurypygus Agass.. . . .	— curtus Agass.
— Faujasii Desml	Pygurus Faujasii Agass.
— Francii Desml.	Echinolampas scutiformis Desml.
— fungiformis Mer.	— scutiformis Desml.
— minor Agass.	Pygurus minor Agass.
— ovata Desml.	Conoclypus Leskei Agass.
— productus Agass	Pygurus productus Agass.
— Richardii Desml.	Echinolampas Laurillardi Agass.
— stelliferus Agass.	— curtus Agass.
Echinometra Blainvillei Desml.	Acrocladia Blainvillei Agass.
— depressa Bl	— mamillata Agass.
— Leschenaulti Bl.	Heliocidaris variolaris Desml.
— mamillata Lamk.	Acrocladia mamillata Agass.
— margaritifera Nic. . . .	Echinus dubius Agass.
— oblonga Bl. . . •	Echinometra Mathæi Bl.
— pedifera Bl.	Podophora pedifera Agass.
— trigonnaria Lamk. . . .	Acrocladia trigonaria Agass.
— violacea Bl.	— mamillata Agass.
Echinoneus conformis Desor.	Echinoneus cyclostomus Leske.
— cruciatus Agass.	— minor Leske.
— elegans Desor.	— cyclostomus Leske.
— gibbosus Lamk.	— cyclostomus Leske.
— ovatus Münst.	Echinocyamus ovatus Agass.
— placenta Goldf.	— placenta Agass.
— scutatus Münst.	— occitanus Agass.
— subglobosus Goldf.	Fibularia subglobosa Agass.
Echinus acanthoides Desml.	Peltastes acanthoides Agass.

Echinus æquituberculatus Bl.	Echinocidaris æquituberculata Desml.
— alutaceus Goldf.	Arbacia alutacea Agass.
— anguifer Desml.	Heliocidaris variolaris Desml.
— antiquus Defr..	Echinus bigranularis Lamk.
— atratus Lamk.	Podophora atrata Agass.
— aurantiacus Bl.	— esculentus L.
— bizonatus Bl.	Boletia bizonata Desor.
— Buchii Sleinig..	Polycyphus Buchii Agass.
— cadomensis Agass	Echinus bigranularis Lamk
— cataphractus Brug.	Pygurus depressus Agass.
— chloroticus Val.	Heliocidaris chlorotica Desml.
— corollaris Lamk..	Cyphosoma corollare Agass.
— complanatus Lin.	Toxaster complanatus Agass.
— decoratus Agass	Echinus microtuberculatus Bl.
— delphinus Defr.	— Serresii Desml.
— depressus Bl.	Boletia maculata Desor.
— Doma Desmar.	Codiopsis Doma Agass.
— Dufresnii Bl.	Echinocidaris Dufresnii Desml.
— elegans Desml.	Echinopsis elegans Agass.
— equis Val.	Cœlopleurus equis Agass.
— esculentus Auct.	Echinus brevispinosus Risso.
— eurythrogrammus Val..	Heliocidaris eurythrogramma Desor.
— fasciatus Lamk.	Tripneustes sardicus Agass.
— Gacheti Desml.	Echinopsis Gacheti Agass.
— Gaimardi Bl..	Echinus miliaris Leske.
— germinans Phill.	Diadema pseudodiadema Agass.
— globiformis Lamk.	Echinus esculentus Linn.
— globulus Linn.	Mespilia globulus Agass.
— grandinosus Val.	Echinocidaris grandinosa Agass.
— granulosus Münst	Arbacia granulosa Agass.
— griseus Bl..	Amblypneustes griseus Agass.
— hieroglyphicus Münst	Glypticus hieroglyphicus Agass.
— intermedius Agass.	Echinus bigranularis Lamk.
— lineatus Goldf..	— perlatus Desmar.
— lineatus Sism.	— astensis Sism.
— lithophagus Leach	— lividus Lamk.
— loculatus Bl.	Echinocidaris loculata Desml.
— longispina Bl.	Echinus lividus Lamk.
— maculatus Lamk..	Boletia maculata Desor.
— margaritaceus Val.	Heliocidaris margaritarea Lamk.
— Menardi Desmar..	Goniopygus Menardi Agass.
— miliaris Risso.	Echinus microtuberculatus Bl.
— Milleri Desmar.	Cyphosoma Milleri Agass.
— minutus Lin..	Echinocyamus angulosus Leske.
— minutus Bl.	Echinus miliaris Leske.
— mirabilis Agass.	Heliocidaris mirabilis Agass.
— monilis Desmar.	Arbacia monilis Agass.
— neapolitanus Delle Chiaje. . . .	Echinocidaris æquituberculata Desml.
— neglectus Düb et Kor..	Echinus Drobachensis Müll.
— niger Molina.	Echinocidaris nigra Agass.
— nivernensis Defr.	Holectypus depressus Desor.
— nodulosus Münst.	Polycyphus nodulosus Agass.
— obtusangulus Lamk.	Boletia Pileolus Desor.
— omalostoma Val..	Heliocidaris omalostoma Desor.
— ovum Lamk..	Amblypneustes ovum Agass.
— pallidus Lamk..	— pallidus Agass.
— parvituberculatus Bl.	Echinus microtuberculatus Bl.
— paucituberculatus Bl.	Heliocidaris paucituberculata Desml.
— peltatus Desml.	Goniopygus peltatus Agass.

Echinus petaliferus Desml.	Salenia personnata Agass.
— pentagonus Lamk.	Tripneustes pentagonus Agass.
— Peronii Bl.	— ventricosus Agass.
— pileolus Lamk.	Boletia Pileolus Desor.
— planus Agass.	Tripneustes planus Agass.
— polyzonalis Lamk.	Boletia pileolus Agass.
— porosus Val.	Echinus albus Molina.
— psammophorus Agass.	Echinus perlatus Desmar.
— pseudomelo Bl.	— esculentus Linn.
— pulchellus Agass.	— microtuberculatus Bl.
— punctatus Lamk.	Echinocidaris punctata Desml.
— purpureus Risso	Echinus lividus Lamk.
— pusillus Münst.	Diadema pusillum Agass.
— pustulosus Lamk.	Echinocidaris pustulosa Agass.
— rotularis Lamk.	Glypticus sulcatus Agass.
— sardicus Lamk.	Tripneustes sardicus Agass.
— saxatilis Tied.	Echinus lividus Lamk.
— saxatilis Müll.	— miliaris Leske.
— sculptus Lamk.	Temnopleurus toreumaticus Agass.
— serratus Agass.	Echinus bigranularis Lamk.
— spatuliger Val.	Echinocidaris spatuligera Agass.
— sphæra Müll.	Echinus esculentus Linn.
— stellatus Bl.	Echinocidaris stellata Desml.
— stellatus Defr.	Cœlopleurus equis Agass.
— subcœruleus Lamk.	Tripneustes subcœrulĕus Agass.
— subglobiformis Bl.	Echinus granularis Lamk.
— subglobosus Linn.	Holaster subglobosus Agass.
— subrotundus Gmel.	Scutella subrotunda Lamk.
— subuculus Lin.	Discoidea subuculus Leske.
— sulcatus Goldf.	Glypticus sulcatus Agass.
— textilis Münst.	Polycyphus textilis Agass.
— trizonatus Bl.	Boletia bizonata Desor.
— tuberculosus Defr.	Cyphosoma corollare Agass.
— variolaris Lamk.	Heliocidaris variolaris Desml.
— ventricosus Lamk.	Tripneustes ventricosus Agass.
— versicolor Val.	Mespilia globulus Agass.
— violaceus Bl.	Echinus esculentus Linn.
— virens Düb et Kor.	— miliaris Leske.
— vulgaris Bl.	— lividus Lamk.

F

Fibularia affinis Desml.	Echinocyamus subcaudatus Agass.
— alpina Agass.	— alpinus Agass.
— australis Desml.	— australis Agass.
— Francii Desml	— inflatus Agass.
— ovata Desml.	— pyriformis Agass.
— tarentina Lamk.	— tarentinus Agass.
— Studeri Sism.	— Scuderi Agass.
— subcaudata Desml.	— subcaudatus Agass.

G

Galerites abbreviatus Goldf.	Galerites oblongus Desor.
— antiquus Defr	Holectypus antiquus Desor.
— Bordæ Grat.	Conoclypus Bordæ Agass.
— canaliculatus Goldf.	Discoidea cylindrica Agass.
— conoideus Lamk.	Conoclypus conoideus Agass.
— cylindrica Lamk.	Discoidea cylindrica Agass.

Galerites depressus Goldf.	Holectypus depressus Desor.
— depressa Brongn.	Pygaulus depressus Agass.
— Hawkinsii Mantell	Discoidea cylindrica Agass.
— hemisphærica Lamk.	Holectypus hemisphæricus Desor.
— hemisphærica Lamk.	Caratomus hemisphæricus Desor.
— ovata Lamk.	Conoclypus Leskei Agass.
— ovum Grat.	— ovum Agass.
— patella Lamk.	Clypeus patella Agass.
pygæa Agass.	Pyrina pygea Desor.
rhotomagensis Agass.	Galerites Castanea Agass.
— rotularis Lamk.	Discoidea subuculus Leske.
— semiglobus Grat.	Echinolampas semiglobus Desml.
— speciosus Münst.	Holectypus speciosus Desor.
— sulcato-radiatus Goldf. . . .	Caratomus sulcato-radiatus Desor.
— turonensis Defr.	Holectypus turonensis Desor.
— umbrella Lamk.	Pygaster umbrella Agass.
Goniopygus intricatus Agass.	Goniopygus peltatus Agass.
— globosus Agass.	— Menardi Agass.

H

Holaster altus Agass.	Holaster subglobosus Agass.
— complanatus Agass.	Toxaster complanatus Agass.
— Couloni Agass.	— Couloni Agass.
— nodulosus Agass.	Holaster carinatus Agass.
— rostratus Desh.	— Pillula Agass.
— Roulini Desh.	Toxaster Roulini Agass.

L

Lagana profunda Agass.	Echinocyamus profundus Agass.
- Rogersi Agass.	Scutella Rogersi Mort.
Laganum columbianum d'Orb.	Pygurus columbianus Agass.
— Marmonti Beaudoin.	— Marmonti Agass.
— reflexum Agass.	Laganum marginale Agass.

M

Micraster arenatus Agass.	Micraster cor-anguinum Agass.
— Beaumonti Agass.	Macropneustes Beaumonti Agass.
— brevisulcatus Agass.	Hemiaster brevisulcatus Desor.
— Bufo Agass.	Bufo Desor.
— cor-anguinum Agass. . . .	Micraster Michelini Agass.
— cor-testudinarium Agass. . .	— cor-anguinum Agass.
— Deshayesii Agass.	Macropneustes Deshayesii Agass.
— Edwardsii Agass.	Hemiaster Edwardsii Desor.
— gibbus Agass.	Micraster brevis Desor.
— gibbus Goldf.	— brevis Desor.
— globosus Agass.	Hemiaster altissimus Desor.
— helveticus Agass.	Brissus helveticus Agass.
— latus Agass	Hemiaster latus Desor.
— latus Sism.	Micraster brevis Desor.
— major Agass.	Macropneustes Deshayessi Agass.
— minimus Agass	Hemiaster minima Desor
— Prunella Agass.	— Prunella Desor.
pulvinatus d'Arch.	Macropneustes pulvinatus d'Orb.
— subacutus d'Arch.	Brissus subacutus Desor.

N

Nucleolites britanna Defr.	Catopygus carinatus Agass.
— canaliculatus Goldf	Hyboclypus canaliculatus Desor.
— carinatus Goldf.	Catopygus carinatus Agass.
— castanea Brongn.	Galerites Castanea Agass.
— columbaria Lamk	Catopygus columbarius Agass.
— cor-avium Defr	Nucleopygus cor-avium Agass.
— depertitus Defr	Pygorhynchus grignonensis Agass.
— depressa Brongn.	Pyrina depressa Desml.
— depressa Brongn.	Pygaulus depressus Agass.
— depressus Münst.	Pyrina Goldfusii Agass.
— dilatatus Agass.	Nucleolites Lamarckii Defr.
— excentricus Goldf.	Dysaster excentricus Desor.
— fourasensis d'Arch.	Catopygus columbarius Agass.
— Goldfusii Desml.	Nucleolites clunicularis Phillips.
— granulosus Münst.	Dysaster granulosus Agass.
— grignonensis Defr.	Pygorhynchus grignonensis Agass.
— heptagona Grat.	— heptagonus Desor.
— lacunifera Mer.	Clypeus Hugii Agass.
— lacunosus Agass.	Nucleolites Nicoleti Agass.
— lævis Defr.	Catopygus lævis Agass.
— lapis-cancri Goldf.	Cassidulus lapis-cancri Lamk.
— Marmini Desml.	— Marmini Agass.
— Münsteri Desml.	Pygorhynchus scutella Agass.
— obovata Desml.	Pygurus obovatus Agass.
— orbicularis Grat.	Pygaster costellatus Agass.
— ovulum Lamk.	Pyrina ovulum Agass.
— ovulum Defr.	Catopygus carinatus Agass.
— ovulum Goldf	— lævis Agass.
— paraplesius Agass.	Nucleolites dimidiatus Phillips.
— patellaris Goldf.	Lenita patellaris Agass.
— pyriformis Goldf.	Catopygus pyriformis Agass.
— semiglobus Münst.	Dysaster semiglobus Desor.
— scutella Goldf.	Pygorhynchus scutella Agass.
— scutatus Goldf.	Nucleolites micraulus Agass.
— Sowerby Defr.	— clunicularis Phillips.
— subcarinatus Goldf.	Pygorhynchus subcarinatus Agass.
— testudinaria Desml.	Cassidulus testudinarius Brongn.
— testudinarius Münst. . . .	Pygorhynchus scutella Agass.
— trunculatus Rœm.	Pyrina pygæa Desor.

P

Pedina ornata Agass	Pedina sublævis Agass.
— rotata Agass.	— sublævis Agass.
— subnuda Agass.	— Gervillii Agass.
Peltastes pulchellus Agass.	Peltastes acanthoides Agass.
Pygaster umbrella Agass.	Pygaster dilatatus Agass.
Pygorhynchus minor Agass.	Pygurus minor Agass.
— obovatus Agass.	— obovatus Agass.
Pygurus fungiformis Agass.	— Marmonti Agass.
— pulvinatus d'Arch.	Pygaulus pulvinatus Agass.
Pyrina Castanea Desml.	Galerites Castanea Agass.
— depressa Desml.	Pygaulus depressus Agass.
— echinonea Desml.	Pyrina ovata Agass
— petrocoriensis Desml	Globator petrocoriensis Agass.

R

Rotula Rumphii Agass.	Rotula digitata Agass.

S

Salenia areolata Agass.	Peltastes punctatus Agass.
— peltata Agass.	Goniopygus peltatus Agass.
— petalifera Agass.	Salenia personata Agass.
— stellulata Agass	Peltastes stellulata Agass.
Schizaster æquifissus Agass.	Hemiaster æquifissus Desor.
— Agassizii Sism.	— Edwardsii Desor.
— Borsoni Sism.	Brissopsis Borsoni Agass.
— canaliferus Sism.	Hemiaster major Desor.
— coralus Agass	— verticalis Desor.
— cultratus Agass.	— verticalis Desor.
— eurynotus Agass.	Schizaster vicinalis Agass.
— foveatus Agass	Hemiaster foveatus Desor.
— genei Sism.	Brissopsis genei Desor.
— Goldfusii Agass.	Schizaster Parkinsoni Agass.
— Grateloupi Sism.	Hemiaster Grateloupi Desor.
— intermedius Sism.	Brissopsis genei Desor.
— ovatus Sism.	— genei Desor.
— stellatus Dub.	Hemiaster stellatus Desor.
— verticalis Agass.	— verticalis Desor.
Scutella altavillensis Defr.	Echinocyamus occitanus Agass.
— ambigena Lamk.	Clypeaster placunarius Lamk.
— ambigua Val	Echinocyamus occitanus Agass.
— cassidulina Desml.	Moulinsia cassidulina Agass.
— crustuloides Mort.	Echinocyamus crustuloides Agass.
— decemfissa Desml.	Runa decemfissa Agass.
— elliptica Desml.	Scutellina elliptica Agass.
— gibercula M. de S.	Scutella subrotunda Lamk.
— gibbosa Risso.	Clypeaster umbrella Agass.
— hispanica Defr.	Echinocyamus occitanus Agass.
— inflata Defr.	— inflatus Agass.
— latissima Lamk.	Laganum latissimum Bl.
— nummularis Bl.	Scutellina nummularia Agass.
— obovata Agass.	— elliptica Agass.
— occitana Defr.	Echinocyamus occitanus Agass.
— parma Lamk.	Echinarachnius parma Gray.
— polygona Desml.	Laganum tenuissimum Agass.
— pyramidalis Risso	Micraster cordatus Agass.
— quinquefora Lamk.	Mellita quinquefora Agass.
— stellata Agass.	Scutella truncata Val.
— subrotunda Grat	— striata M. de S.
Scutellina lenticularis Agass	Scutellina nummularia Agass.
Spatangus acuminatus Goldf.	Hemiaster acuminatus Desor.
— acutus Desh.	Micraster acutus Agass.
— ambulacrum Desh.	Schizaster ambulacrum Agass.
— amygdala Goldf.	Holaster amygdala Agass.
— ananchytis Leske.	— ananchytes Agass.
— ananchytoides Desml.	Micraster brevis Desor.
— anticus Defr.	— cor-anguinum Agass.
— aquitanicus Grat.	— aquitanicus Agass.
— arcuarius Lamk.	Amphidetus cordatus Agass.
— atropos Lamk	Schizaster atropos Agass.
— bicordatus Goldf.	Dysaster Münsteri Desor.

Spatangus bituricensis Defr.	Micraster cordatus Agass.
— brissoides Desml.	Eupatagus brissoides Agass.
— Bucardium Goldf.	Hemiaster Bucardium Desor.
— Bucklandi Goldf.	— Bucklandi Desor.
— Bufo Brongn.	— Bufo Desor.
— canaliferus Lamk	Schizaster canaliferus Agass.
— capistratus Goldf.	Dysaster capistratus Agass.
— carinatus Lamk.	Brissus carinatus Agass.
— carinatus Goldf.	Dysaster carinatus Agass.
— columbaris Lamk.	Brissus columbaris Agass.
— columbaris Desml.	— dilatatus Desor.
— complanatus Bl.	Toxaster complanatus Agass.
— compressus Lamk.	Brissus compressus Agass.
— cor-anguinum Lamk. . . .	Micraster cor-anguinum Agass.
— cordatus Pennant.	Amphidetus cordatus Agass.
— cordiformis Defr.	Dysaster capistratus Agass.
— cor-marinum Park.	Micraster cor-anguinum Agass.
— cor-testudinarium Goldf. .	— cor-anguinum Agass.
— crassissimus Defr.	— distinctus Agass.
— crux Andræ Lamk.	Breynia crux-Andræ Agass.
— deletus Defr.	Holaster suborbicularis Agass.
— elatus Desml.	Hemiaster elatus Desor
— elongatus Agass.	Eupatagus elongatus Agass.
— gibbus Lamk.	Micraster gibbus Agass.
— globosus Risso.	Hemiaster globosus Desor.
— granulosus Goldf.	Holaster granulosus Agass.
— grignonensis Desmar. . . .	Brissopsis elegans Agass.
— helvetianus Defr.	Toxaster complanatus Agass.
— intermedius Münst.	Holaster intermedius Agass.
— lævis Deluc.	— lævis Agass.
— lacunosus Goldf.	Hemiaster amplus Desor.
— lateralis Agass.	Eupatagus lateralis Agass.
— Leskei Desml.	Micraster breviporus Agass
— Nicoleti Agass.	Spatangus ocellatus Defr.
— nodulosus Goldf.	Holaster suborbicularis Agass.
— obesus Leym.	Hemiaster obesus Desor.
— oblongus Deluc.	Toxaster oblongus Agass.
— ocellatus Agass.	Spatangus Pareti Agass.
— ornatus Agass.	— Desmarestii Münst.
— ornatus Defr.	Eupatagus ornatus Agass.
— ovalis Park.	Dysaster ovalis Agass.
— ovatus Leske.	Amphidetus ovatus Agass.
— ovatus, β, Lamk.	Brissus scillæ Agass.
— oviformis Defr.	Dysaster Münsteri Desor.
— parastatus Mort.	Hemiaster parastatus Desor.
— Parkinsoni Defr.	Schizaster Parkinsoni Agass.
— planus Mant.	Holaster planus Agass.
— Prunella Lamk.	Hemiaster Prunella Desor.
— punctatus Grat.	Eupatagus brissoides Agass.
— pusillus Mull.	Echinocyamus angulosus Leske.
— radiatus Lamk.	Hemipneustes radiatus Agass.
— Requieni Risso.	Micraster cordatus Agass.
— retusus Lamk.	Toxaster complanatus Agass.
— rostratus Mant.	Micraster cordatus Agass.
— scillæ Desml.	Schizaster eurynotus Agass.
— stella Mort.	Hemiaster stella Desor.
sternalis.	Brissus sternalis Agass.
— subalpinus Risso.	Hemiaster subalpinus Desor.
— subglobosus Lamk.	— subglobosus Desor.

Spatangus subglobosus Leske.	Holaster subglobosus Agass.
— suborbicularis Goldf.	Hemiaster suborbicularis Desor.
— suborbicularis Defr.	Holaster suborbicularis Agass.
— suborbicularis Goldf.	— carinatus Agass.
— truncatus Goldf.	— truncatus Agass.
— tuberculatus Agass.	Eupatagus ornatus Agass.
— ungula Mort.	Micraster ungula Agass.
— veronensis Mer.	Eupatagus veronensis Agass.

T

Tripylus australis Philippi.	Brissopsis australis Agass.
— cavernosus Philippi.	— cavernosa Agass.
— excavatus Philippi.	Agassizia excavata Desor.

—

TABLE DES GENRES.

EXPLICATION DES FIGURES (Tome VI.)

PLANCHE 15.

Fig. 1 et 1^{a}. Goniocidaris (geranioides).
Fig. 2 et 2^{a}. Cyphosoma (Beaumonti).
Fig. 3. Echinocidaris (æquituberculata).
Fig. 4 et 4^{a}. Salmacis (bicolor).
Fig. 5 et 6. Echinopsis (elegans).
Fig. 7 à 8^{a}. Acropeltis (æquituberculata).
Fig. 9 et 9^{a}. Temnopleurus (toreumaticus).
Fig. 10 et 10^{a}. Microcyphus (Rousseaui).
Fig. 11 et 11^{a}. Arbacia (monilis).
Fig. 12 à 13^{a}. Eucosmus (decoratus).
Fig. 14 à 15^{a}. Codiopsis (Doma).
Fig. 16 et 16^{a}. Holopneustes (porosissimus).
Fig. 17 et 17^{a}. Mespilia (globulus).
Fig. 18 et 18^{a}. Polycyphus (nodulosus).
Fig. 19 et 20. Amblypygus (apheles).
Fig. 21 à 21^{b}. Lenita (patellaris).
Fig. 22 et 23. Pygorhynchus (grignonensis).
Fig. 24 à 26. Archiacia (sandalina).
Fig. 27 et 28. Pygaulus (Desmoulini).

PLANCHE 16.

Fig 1 et 1ᵃ. Hemiaster [sous-genre Pericosmus] (latus).
Fig. 2 et 2ᵃ. Macropneustes (Deshayesii).
Fig. 3. Holaster (suborbicularis).
Fig. 4. Toxaster (complanatus).
Fig. 5. Micraster (cordatus)
Fig. 6 à 6ᵇ. Schizaster (canaliferus).
Fig 7. Hemiaster (Bufo).
Fig. 8. Amphidetus (cordatus).
Fig. 9 Brissus (Scillæ).
Fig. 10. Schizaster (atropos).
Fig 11 et 11ᵃ. Gualterie (Orbignyana).
Fig. 12 et 12ᵃ Brissopsis (lyrifera).
Fig. 13. Eupatagus (Valenciennesii).
Fig. 14 et 14ᵃ. Breynia (Crux-Andræ).
Fig. 15. Brissus [sous-genre Plagionotus] (pectoralis).
Fig. 16 et 16ᵃ. Lovenia (Hystrix).

ERRATA.

Tom.	Pag.	Lig.
VI	— 324 —	15, après les espèces vivantes, *ajoutez :* d'une même région et les fossiles d'un même terrain.
»	— 338 —	30, *au lieu de :* Séquan., *lisez :* m. Kimm.
»	— 346 —	39, *au lieu de :* Kellov., *lisez :* Argovien.
»	— 351 —	8, *ajoutez :* Pl. 15, fig. 2 et 2ᵃ.
»	— 353 —	20, *au lieu de :* Sénégal, *lisez :* Caroline du Sud.
»	— 355 —	3, *au lieu de :* Craie, *lisez :* Oolithe inférieure.
»	— 361 —	9, *ajoutez :* Pl. 15, fig. 18 et 18ᵃ.
»	— 368 —	1, *au lieu de : Dubenii* Agass., *lisez : granulatus* Say, Journ. Acad. sc. Philadelph. II.
»	— 368 —	3. *ajoutez :* côtes des États-Unis.
VII	— 137 —	20, *ajoutez :* côtes de l'Orégon.
»	— 158 —	37, *ajoutez :* Pl. 15, fig. 27 et 28.
»	— 159 —	32, *au lieu de :* fig. 27 et 28, *lisez :* fig. 24 à 26.
VIII	— 6 —	4, *ajoutez* 5 unités au nombre indiquant le numéro du genre, ainsi qu'à tous les autres genres qui suivent.

NOTE SUR L'*ORIBASIA STAGNALIS*, NOUVELLE ESPÈCE DE BRYOZOAIRE ;

Par M. DUCHASSAING,

Médecin à la Guadeloupe.

Le polypier (qu'on me permette ce mot) auquel je donne le nom d'*Oribasia stagnalis* se trouve à la Guadeloupe, dans les mares d'eau douce. Dans la classification de Lamarck, il appartient aux Polypes ciliés, et doit être rangé à côté des Vorticelles. Dans la méthode d'Ehrenberg, il doit être rangé parmi les Phytozoaires Polygastriques, légion des Enterodelées, ordre des Anopistes nus. Dans la classification de M. Edwards, il appartient aux Bryozoaires. Quel que soit, du reste, le genre de classification, il doit être rapproché des Vorticelles et des Vorticellides.

Le polypier, ou plutôt l'agrégation d'animaux que nous voulons faire connaître, est d'autant plus intéressant qu'il n'existe guère d'exemple de pareilles réunions d'individus ayant, comme celle dont nous parlons, deux mouvements bien distincts, l'un de translation de la masse, et l'autre de rotation de cette même masse autour de son axe principal.

En effet, les Stéphanomies ne sont fort probablement que des animaux simples et isolés : les pennatules ont peut-être un mouvement de translation; mais la chose n'est pas positive. Parmi les Infusoires, le *Volvox globator* a un mouvement de rotation sur son axe ; mais peut-on le considérer comme étant une réunion d'individus ? Chez les Biphores, nous rencontrons des chaînes mobiles d'êtres qui se déplacent dans un sens déterminé ; mais ici nous avons affaire à de véritables Mollusques.

Pour en revenir à notre polypier, ajoutons que, pour se le procurer en assez grande quantité, il suffit de prendre l'eau des mares dans les endroits où croissent les *Chara;* alors en examinant le liquide dans un vase en verre, on y aperçoit à l'œil nu l'*Oribasia stagnalis;* elle est de la grosseur d'une jeune Daphnée, et a la forme d'un ellipsoïde, dont l'une des extrémités serait plus renflée que l'autre.

Si l'on observe davantage, l'on voit que l'*Oribasia stagnalis* a deux mouvements bien distincts, dont l'un consiste dans une rotation de l'ellipsoïde autour de son grand axe, et l'autre en une progression dans laquelle elle s'avance, la grosse extrémité sans cesse en avant.

Nous avons après cela soumis les *Oribasia* à l'examen à la loupe, et nous avons vu que ces corps étaient translucides, gélatineux et hérissés de villosités qui se contractaient de temps en temps et d'une manière fort irrégulière. Alors nous en prîmes un, et l'ayant soumis au microscope, nous avons trouvé que chacune de ces villosités étaient des Polypes saillants à la surface d'une partie commune de substance gélatineuse

Chacun des animaux était contractile d'après le mode propre aux Vorticelles, et était implanté sur un pédicule rétractile ; la bouche de chacun d'eux était garnie d'une couronne simple de cils vibratiles.

Une différence existe entre la partie renflée du polypier et l'autre extrémité, car dans la première les Polypes sont moins nombreux, moins serrés que dans la seconde ; mais les Polypes de la partie antérieure, quoique semblables aux autres par leur organisation, sont plus gros et ont presque toujours leurs cils en mouvement, ce qui n'existe que bien plus rarement chez les autres.

Ce fait ne pourrait-il pas expliquer pourquoi la progression n'a lieu que la partie renflée du polypier étant en avant ? Le mouvement des cils des Polypes de cette partie ne serait-elle pas la cause de cette progression ?

Quant au mouvement de rotation continuel du polypier sur lui-même, il est possible de concevoir que tous les organes vibratiles des Polypes agissant sur l'eau comme instruments d'impulsion, le Polypier soit forcé d'obéir à cette action.

Ajoutons à la description des Polypes de l'*Oribasia stagnalis* que chacun d'eux est muni de deux points oculiformes, et possède un appareil digestif dans lequel nous avons vu circuler les corps ingérés ; cet appareil est indépendant de la cavité qui le contient, car il y est libre et flottant, ainsi qu'on peut le voir par ses contractions.

La bouche des Polypes nous a offert un mouvement alternatif de dilatation et de resserrement ; elle est armée de dents à peu près comme celle des animaux que Bory Saint-Vincent a rangé dans son genre Mégalotroque. Nous n'avons pas vu l'anus ; mais d'après la complication des animaux de l'*Oribasia*, et surtout d'après la complication de la bouche, nous ne pouvons mettre en doute l'existence de deux ouvertures pour le canal intestinal.

Nous terminerons cet exposé par les caractères du genre.

Genus Oribasia. (Genus *Vorticellis* affine.)

Corpus ovoideum, gelatinosum, liberum, vagans et circa axim rotatorium, polypis retractilibus adopertum.

Polypi bioculati, pedunculo retractili ; apertura terminali, crateriformi, ciliorum rotatoriorum corona instructa. Os dentigerum.

Oribasia stagnalis (species unica) in Guadelupa

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

ANIMAUX ANNELÉS.

MOLLUSQUES.

ZOOPHYTES.

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

ERRATA.

Page 238, explication des figures, fig. 2, au lieu de *b*, muscle, lisez, *b*, masse

— — — *f*,*g*,*h*,*i*, — *j g*,*h*,*i*.

FIN DU HUITIÈME VOLUME.



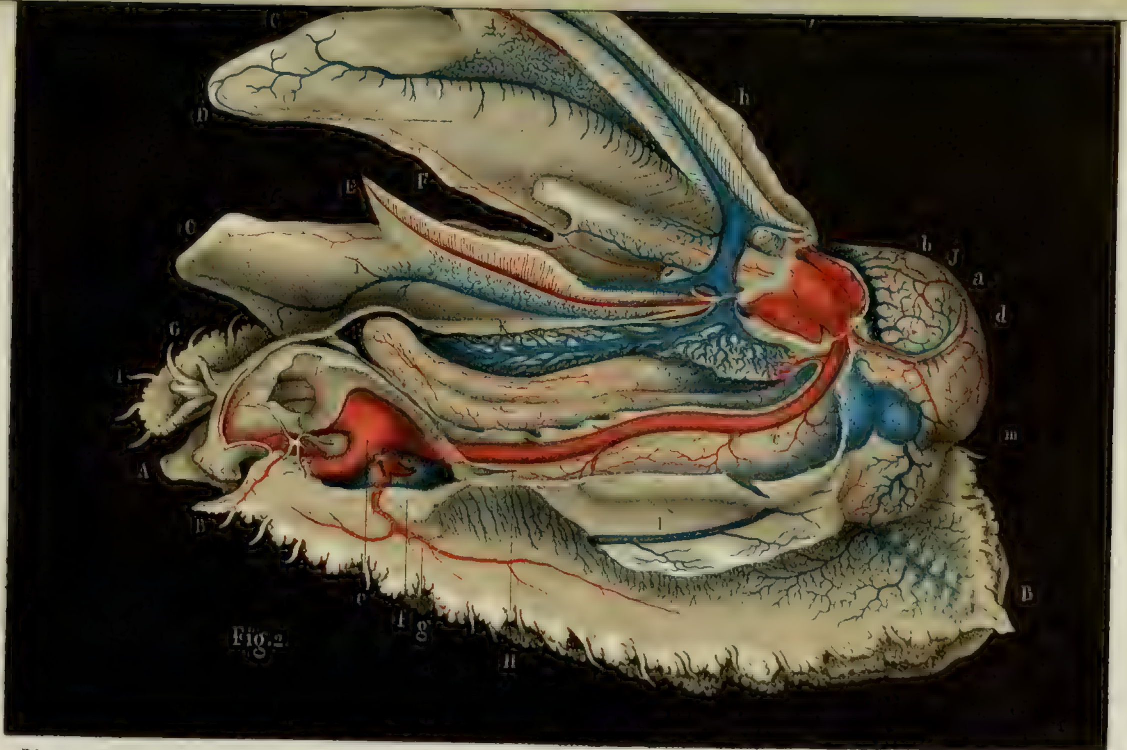
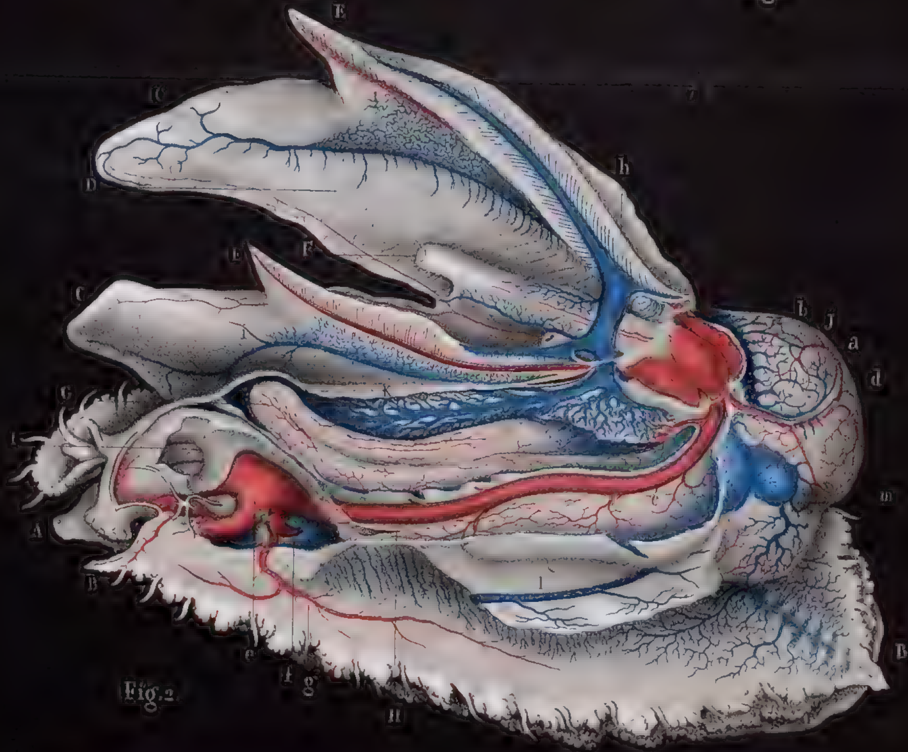


Fig. 2.

Fig. 1



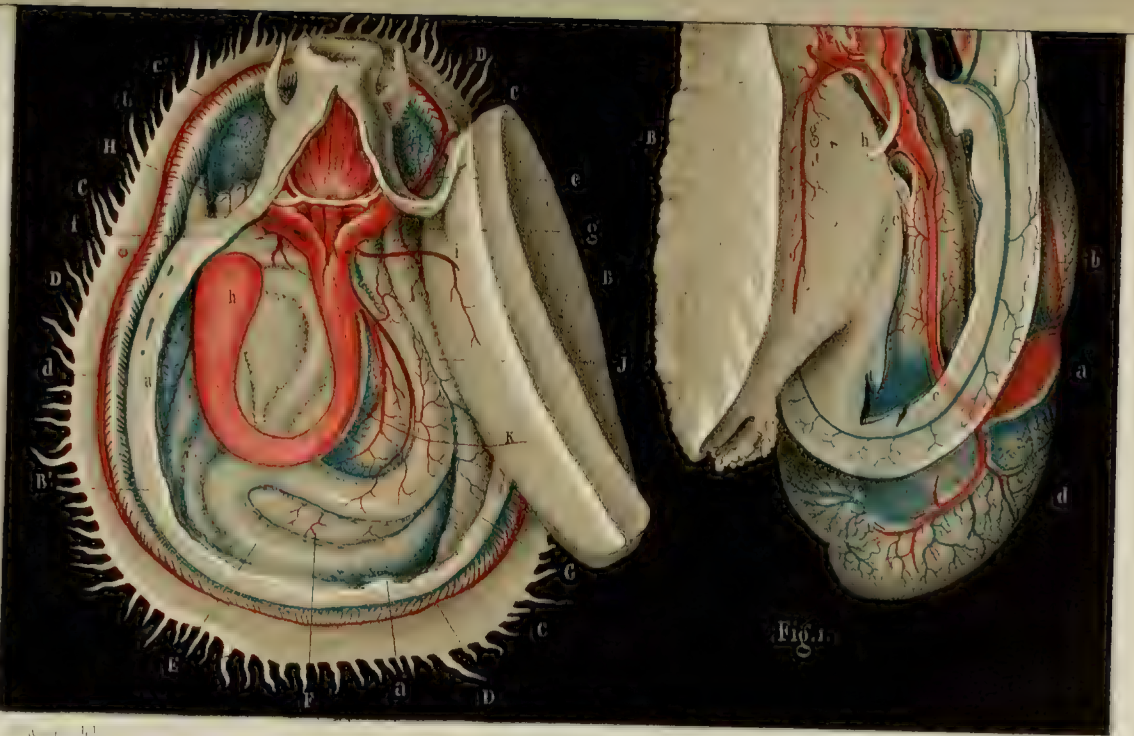


FIG 1 APPAREIL CIRCULATOIRE DE L[illegible]
FIG 2 3 4 APPAREIL CIRCULATOIRE DE LA [illegible]

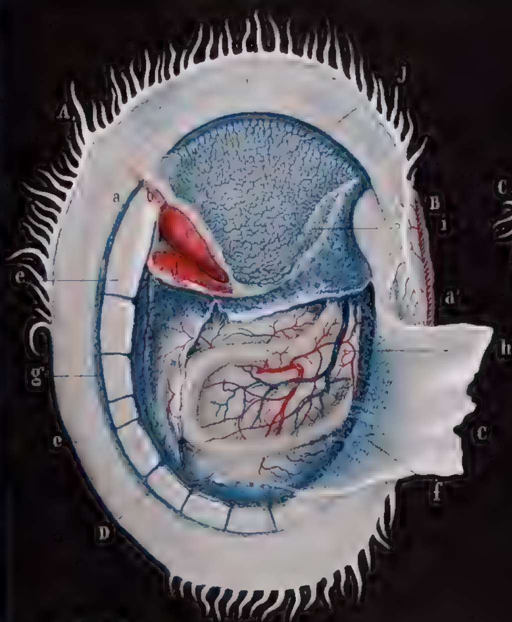


Fig. 3.

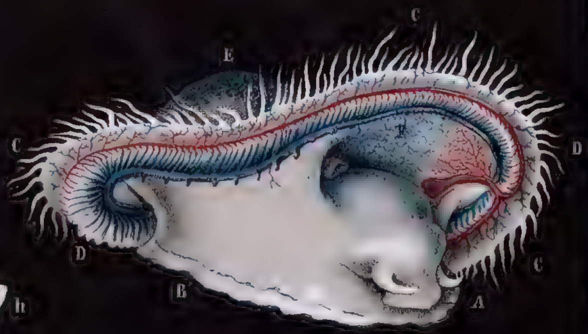


Fig. 2.

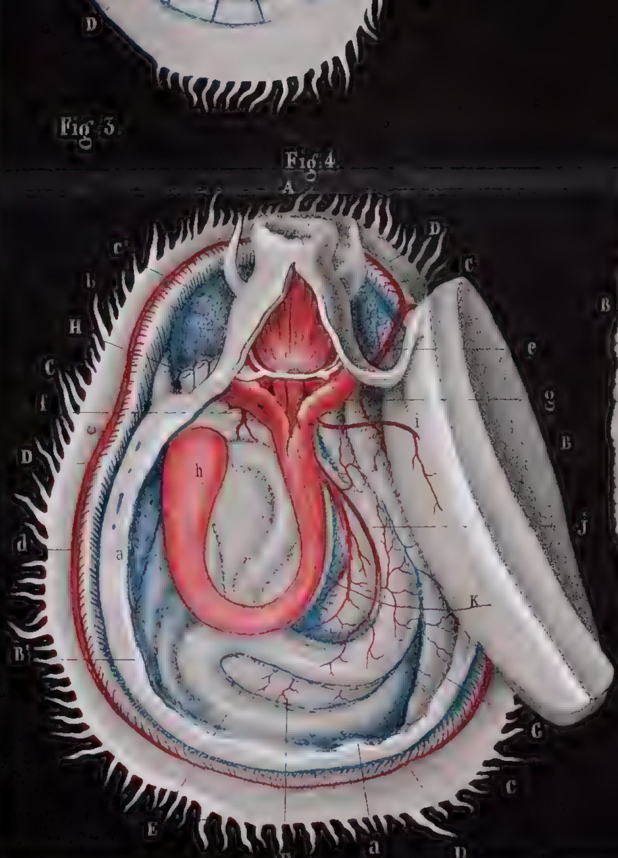


Fig. 4.

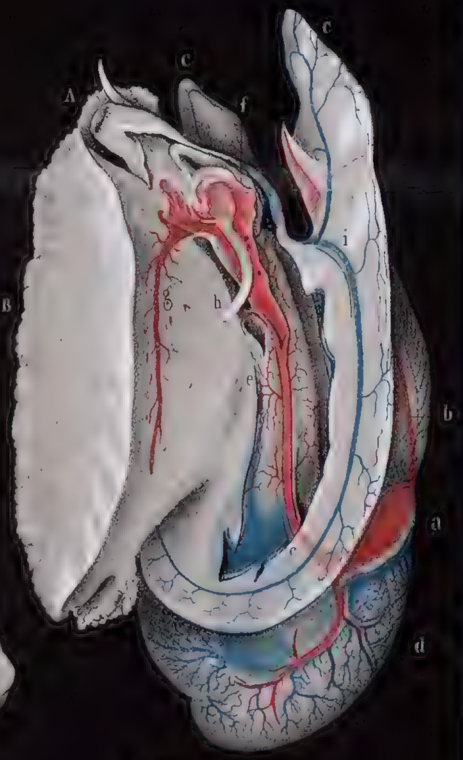
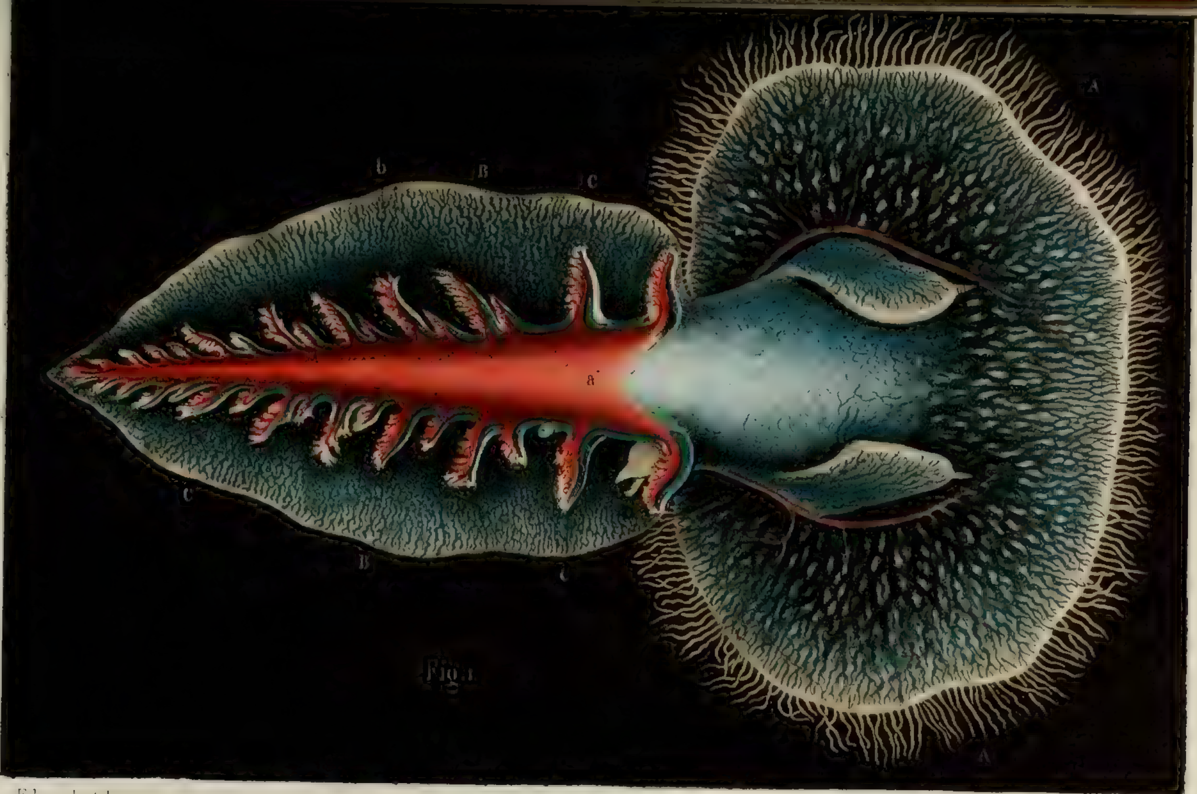


Fig. 1.

FIG. 1 APPAREIL CIRCULATOIRE DE [illegible]

FIG. 2, 3, 4 APPAREIL CIRCULATOIRE DE LA [illegible]



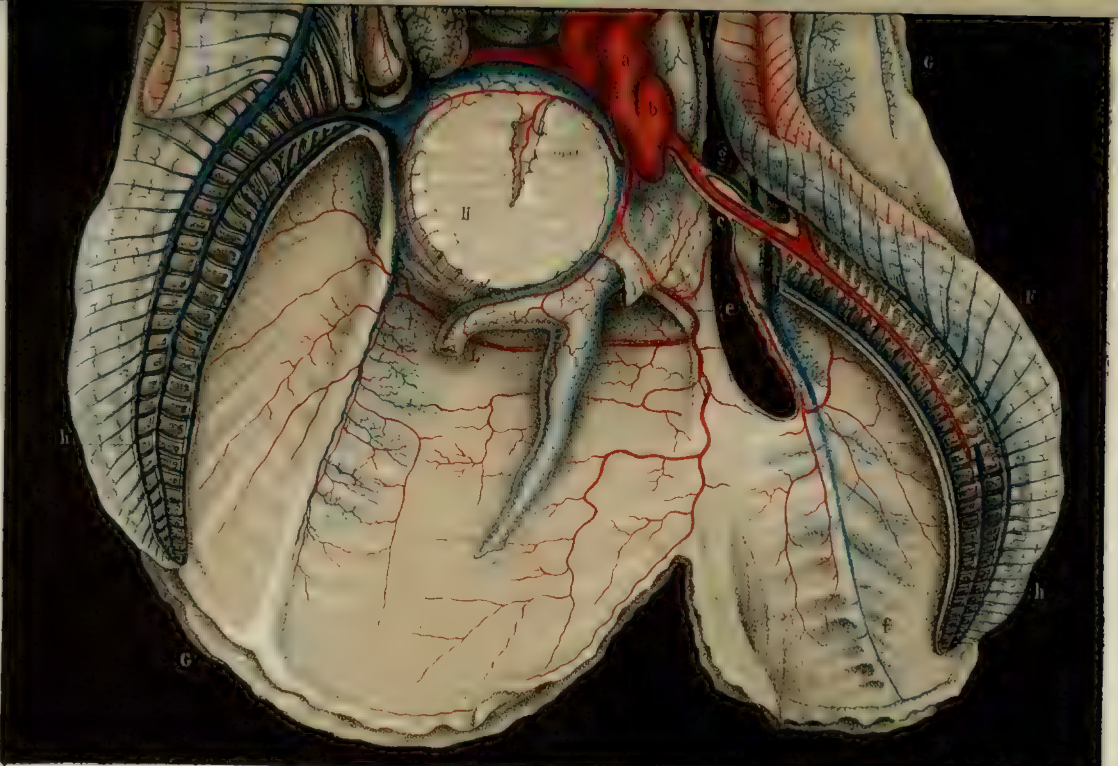
Edwards del.

Imp en couleurs par

APPAREIL CIRCULATOIRE DE

Fig. 2.

Fig. 1.

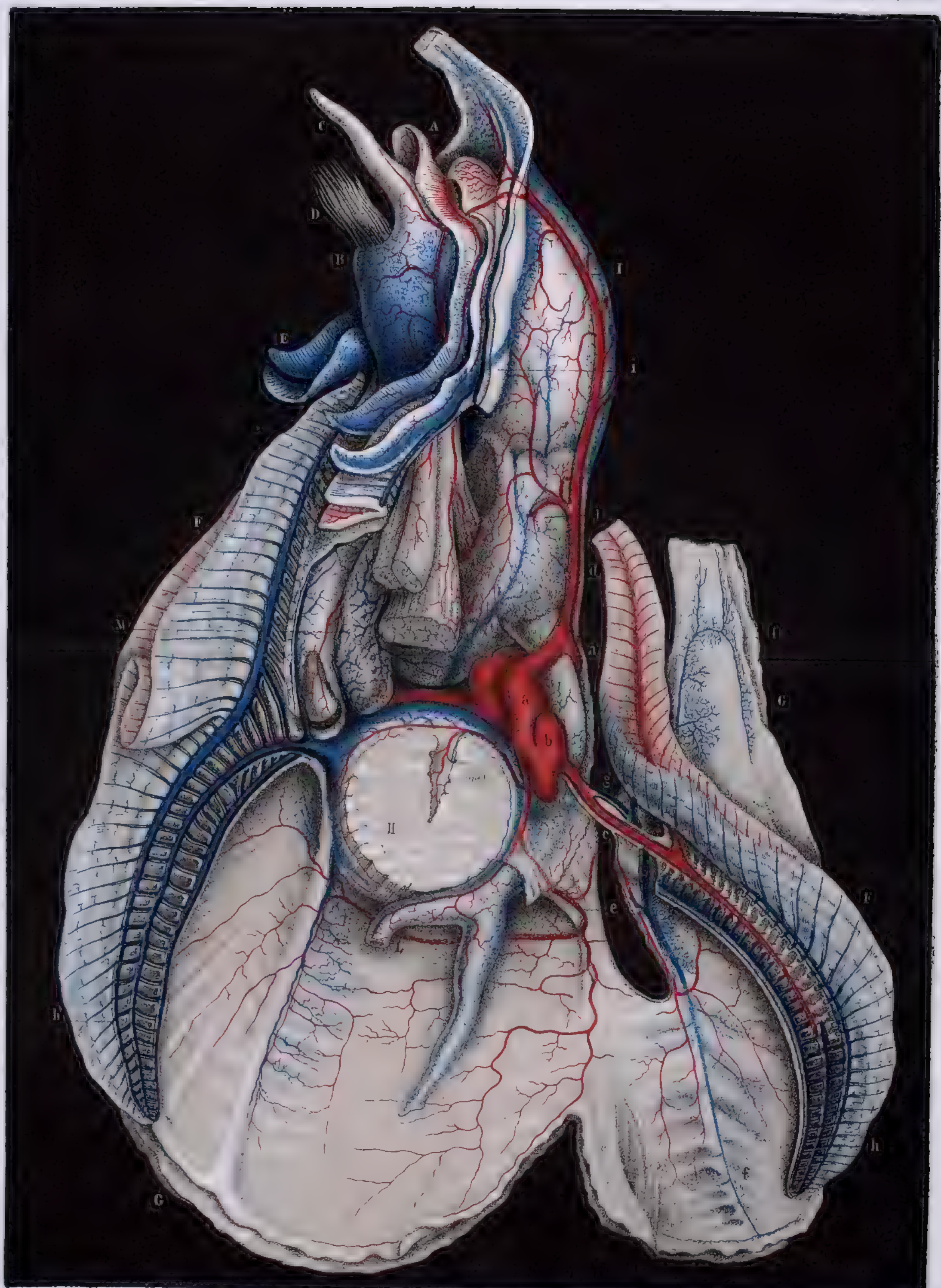


Edwards del.

Imp en couleurs par Lemercier à Paris

Emile Bocourt ?

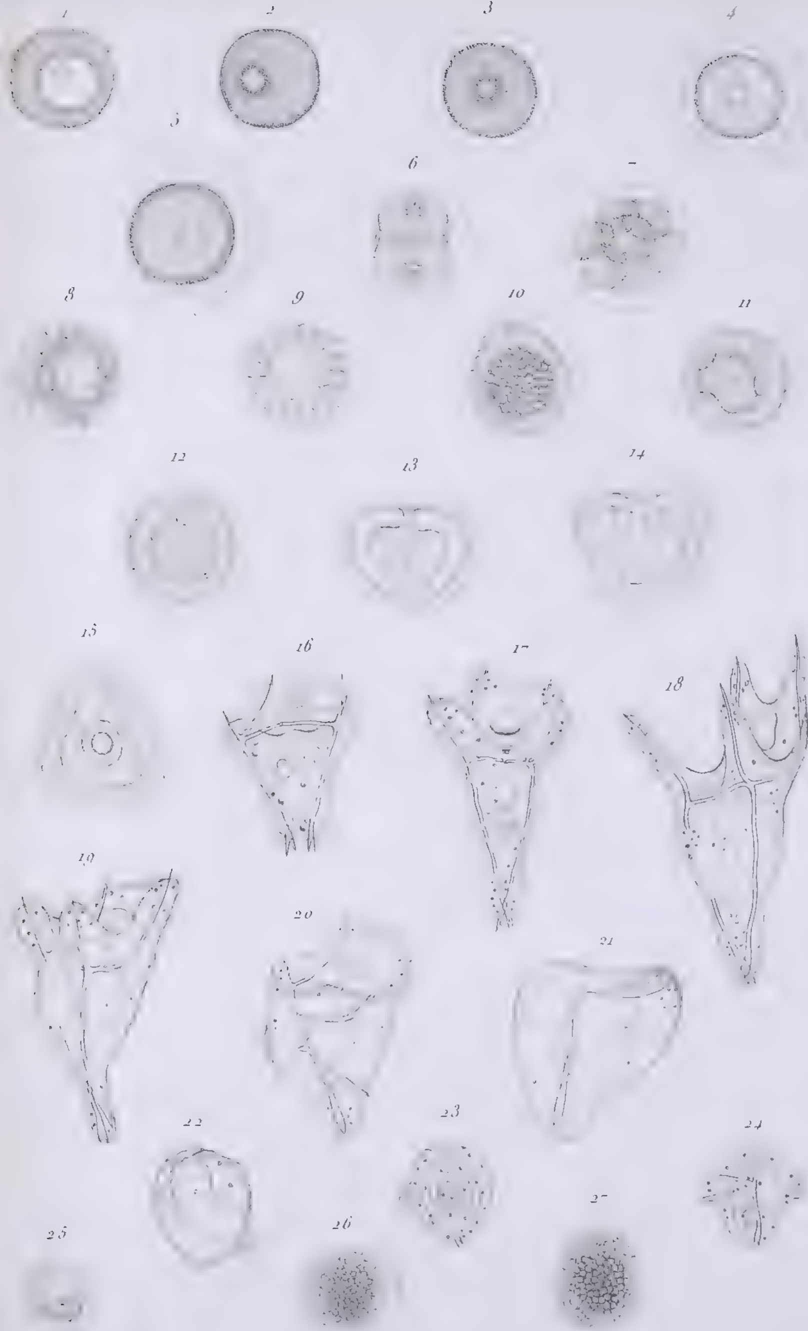
APPAREIL DE LA CIRCULATION DE LA PINNE MARINE



Imp. en couleurs par Lemercier à Paris.

APPAREIL DE LA CIRCULATION DE LA PINNE MARINE


BRITISH MUSEUM
Z D
NATURAL HISTORY

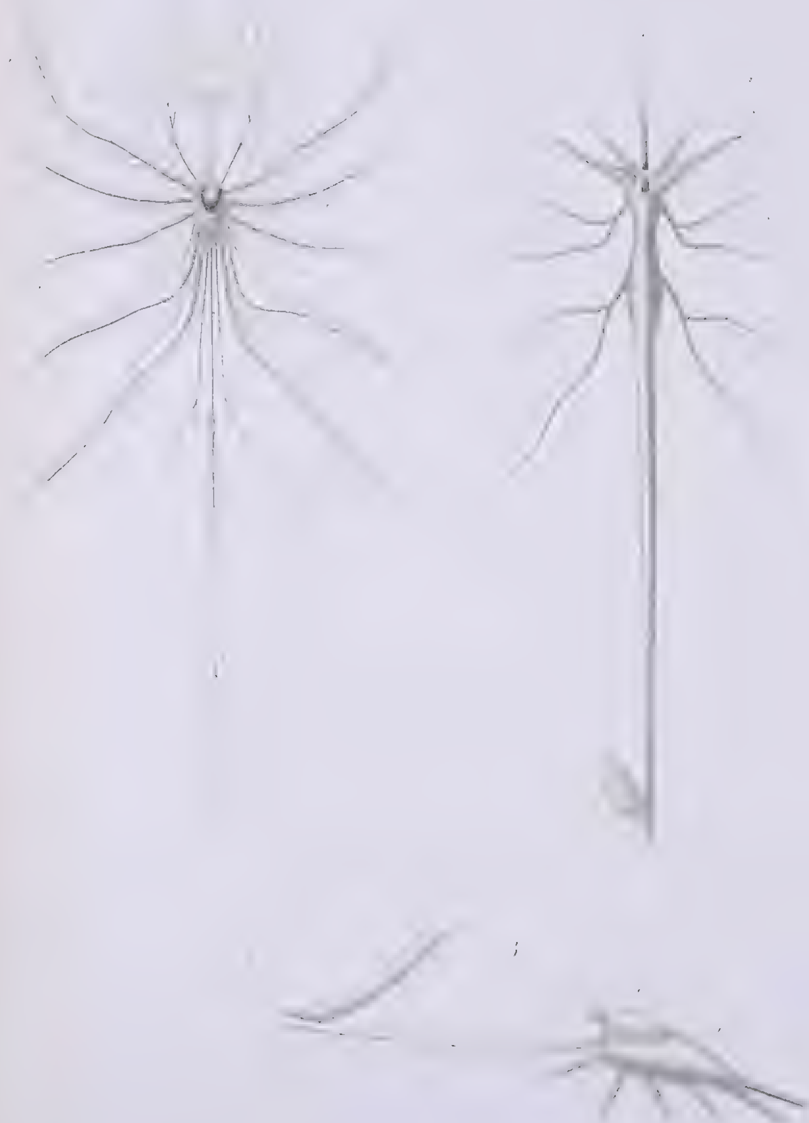


Bourgeois sc.

Développement des Oursins.

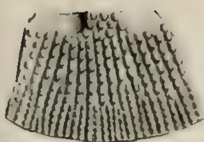
N. Rémond imp.

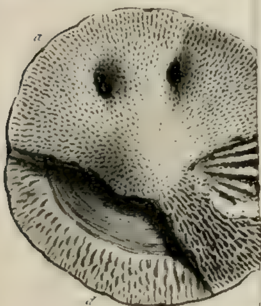

BRITISH MUSEUM
Z D



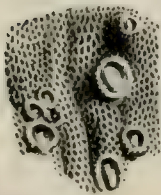
Organisation des Galéodes.

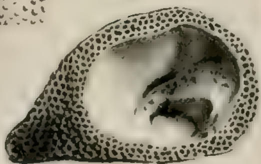
N. Remond imp.





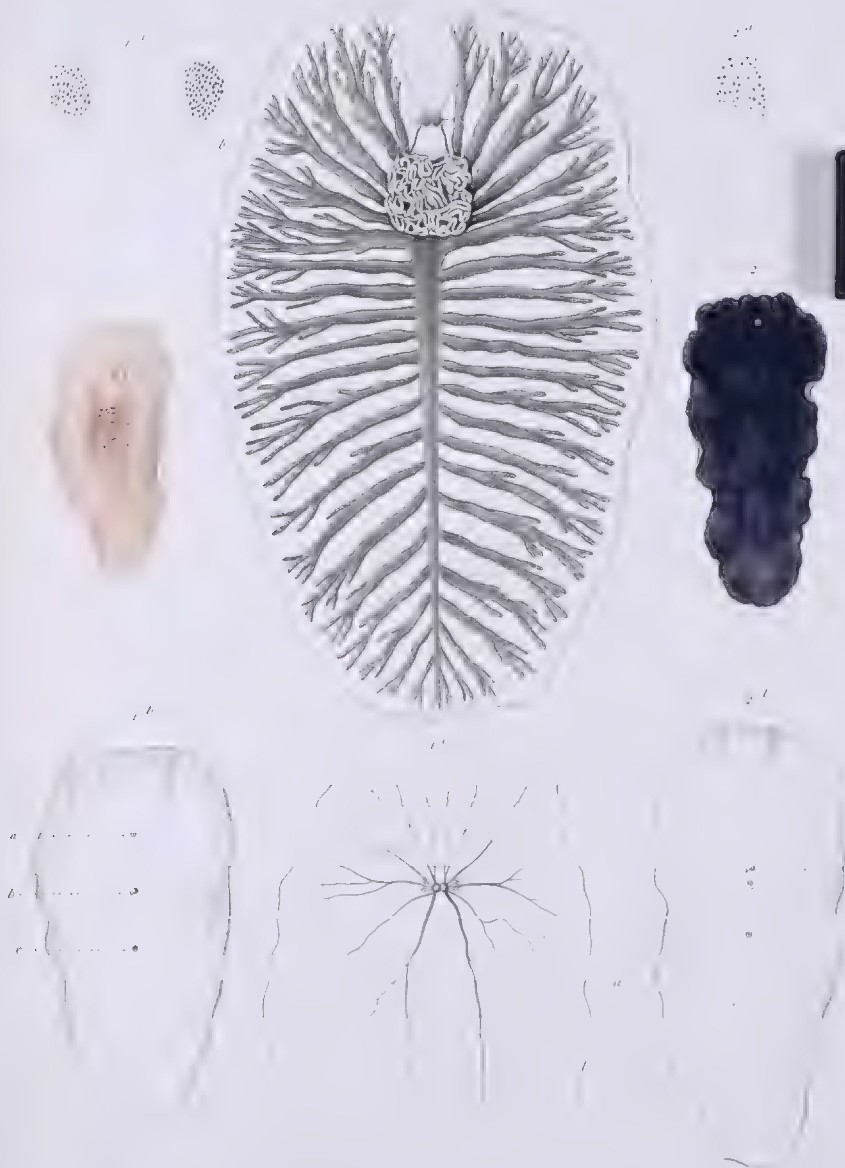









BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

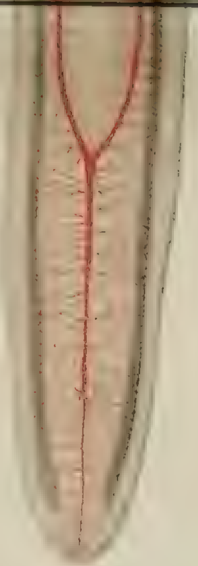


F. B. del. Lebrun sc.

Organisation des Planaires

V. Rémond imp.







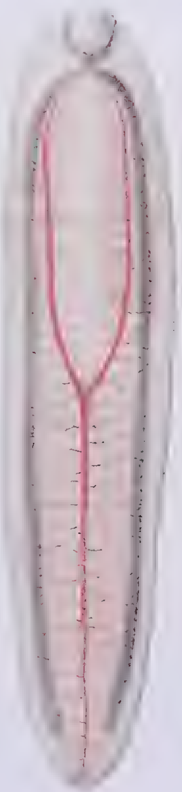
Emile Bl[d] del

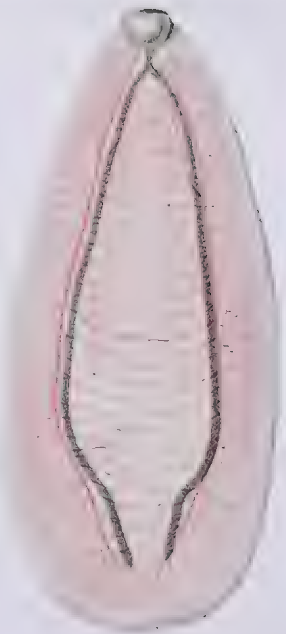
Imp Lemercier à P

Emile Beau lith

Système vasculaire des Vers

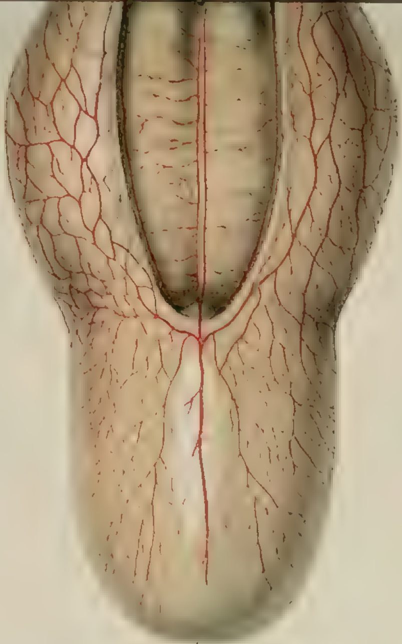


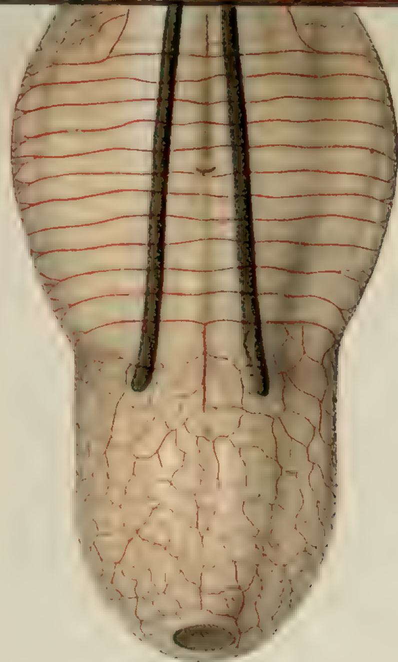





Imp. Lemercier à Paris. Emile Beau lith.

Système vasculaire des Vers

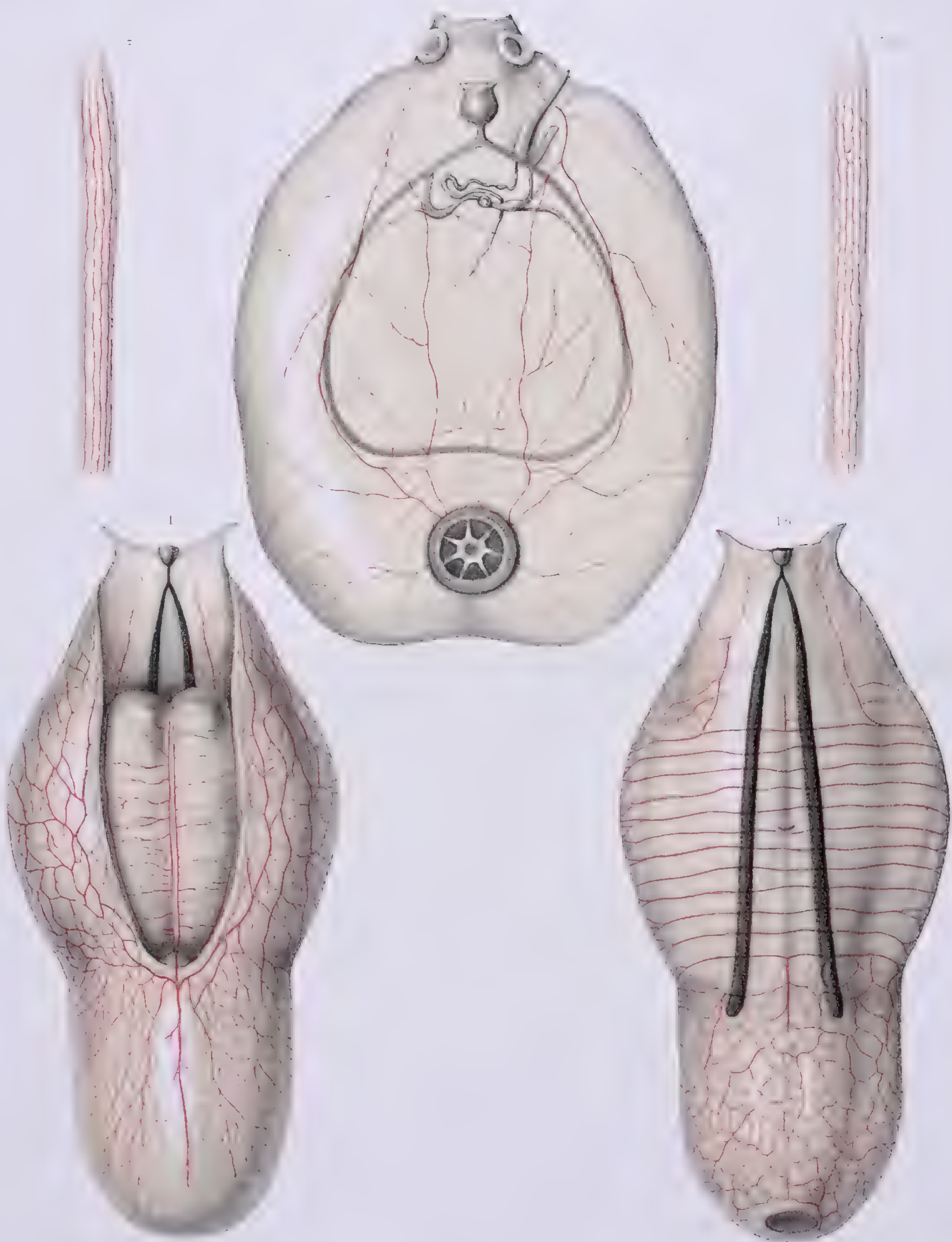




Emile Bl[d] del[t]

Imp. Lemercier à Paris

Système vasculaire des Vers

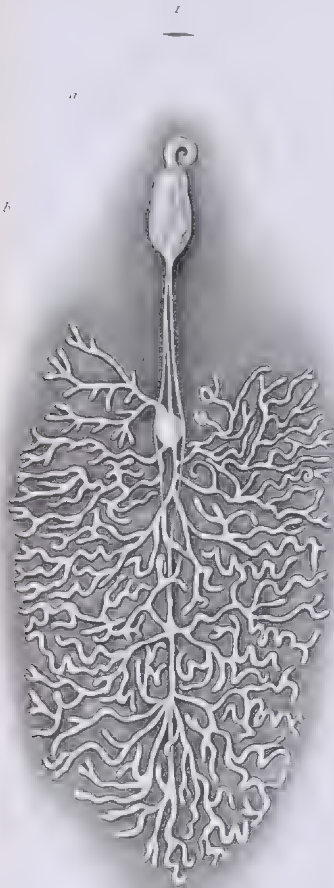


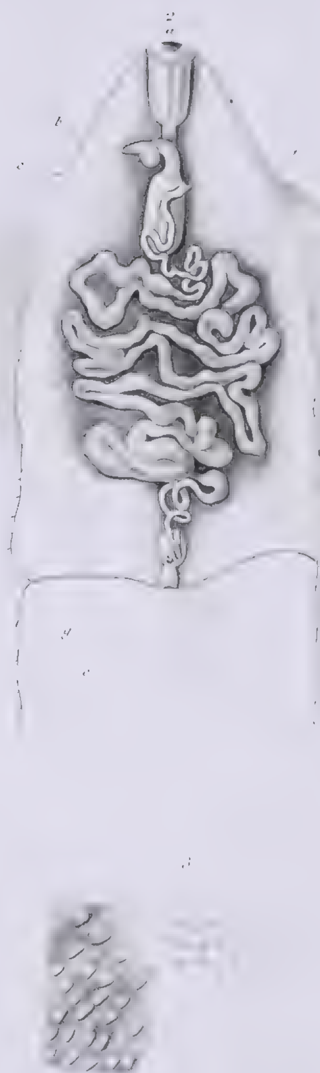
Emile Bl^a del^t

Imp Lemercier à Par.

Système vasculaire des [illegible]


BRITISH MUSEUM
Z D
NATURAL HISTORY



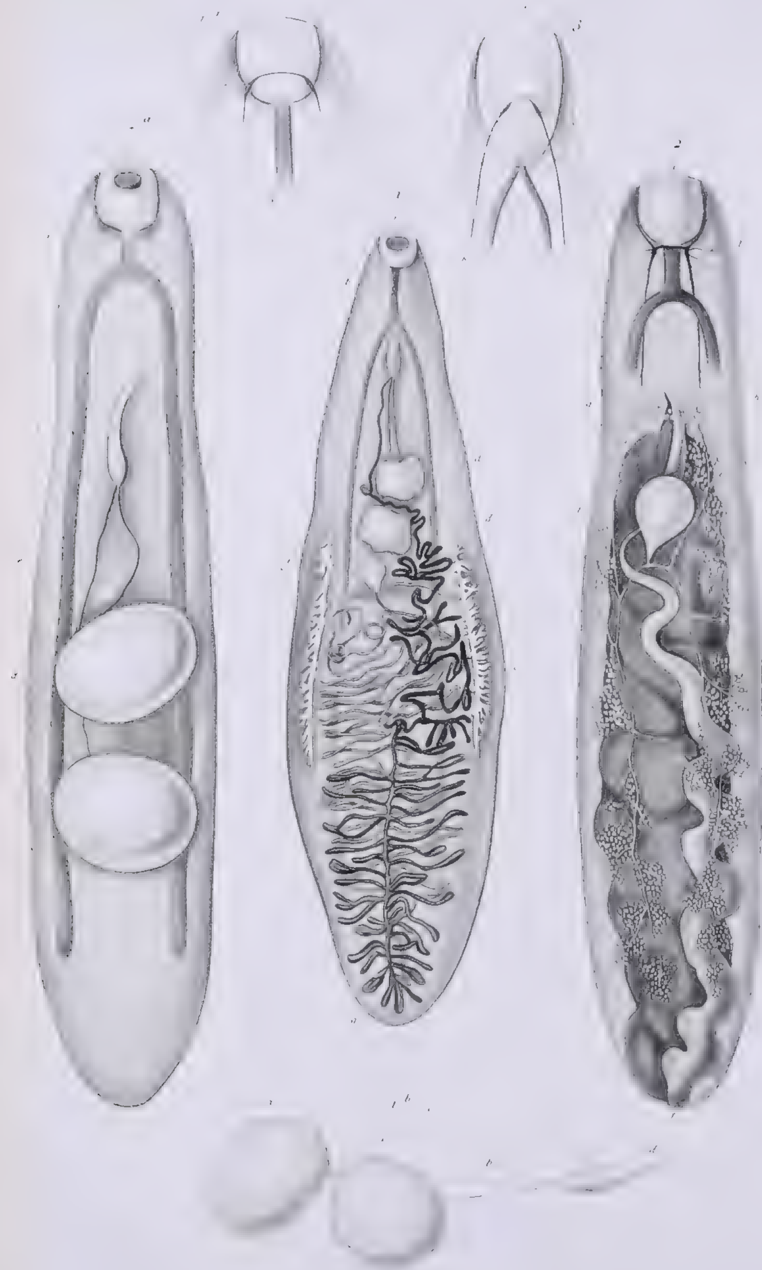


E. B. del. Lebrun sc.

Organisation de la Fasciola hepatica.

N. Rémond imp.

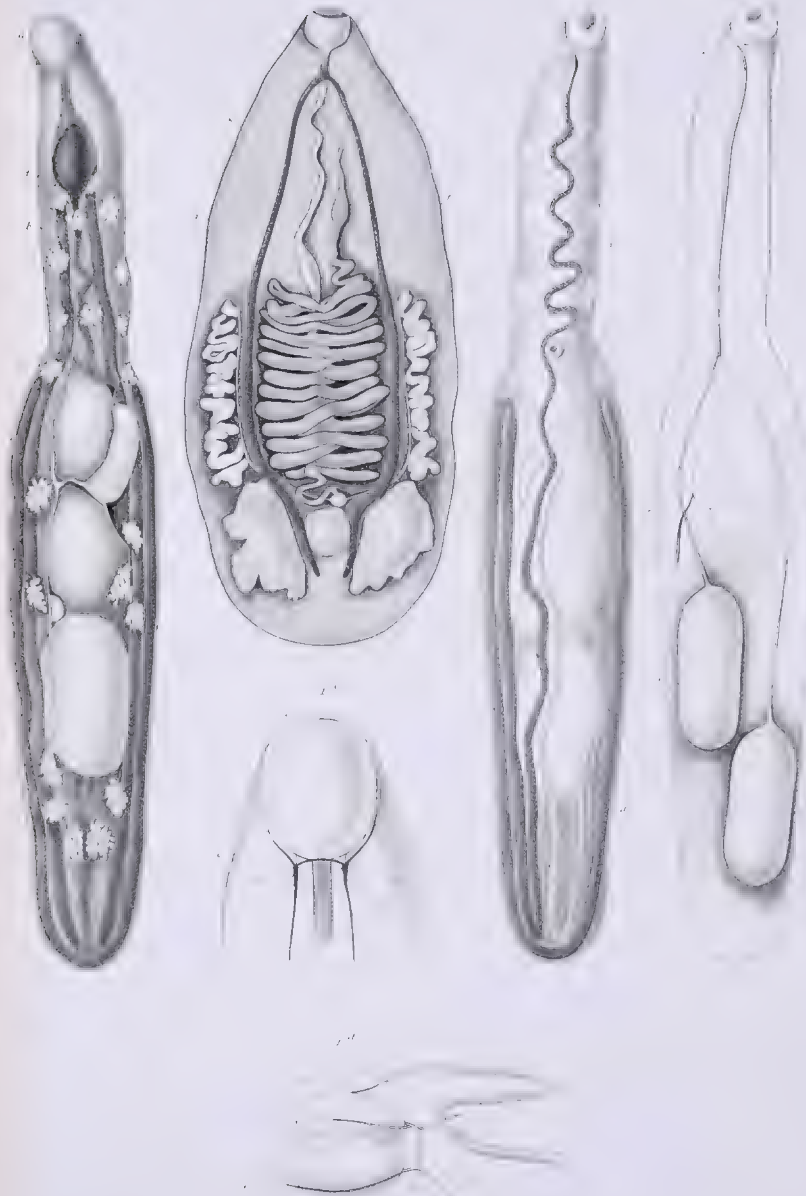

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



Organisation des Trématodes.

N. Remond imp.

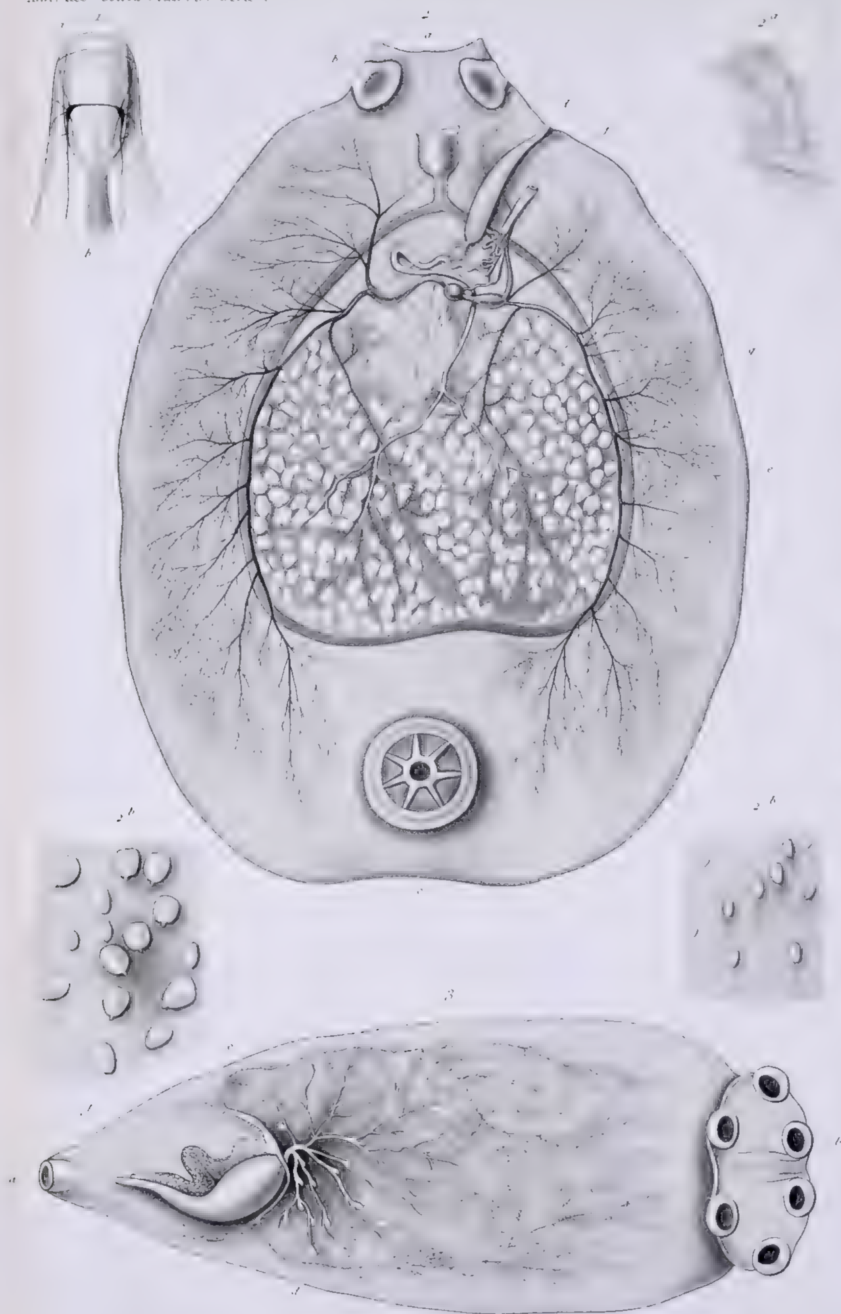

BRITISH MUSEUM
HISTORY



Organisation des Trématodes

N. Remond imp.

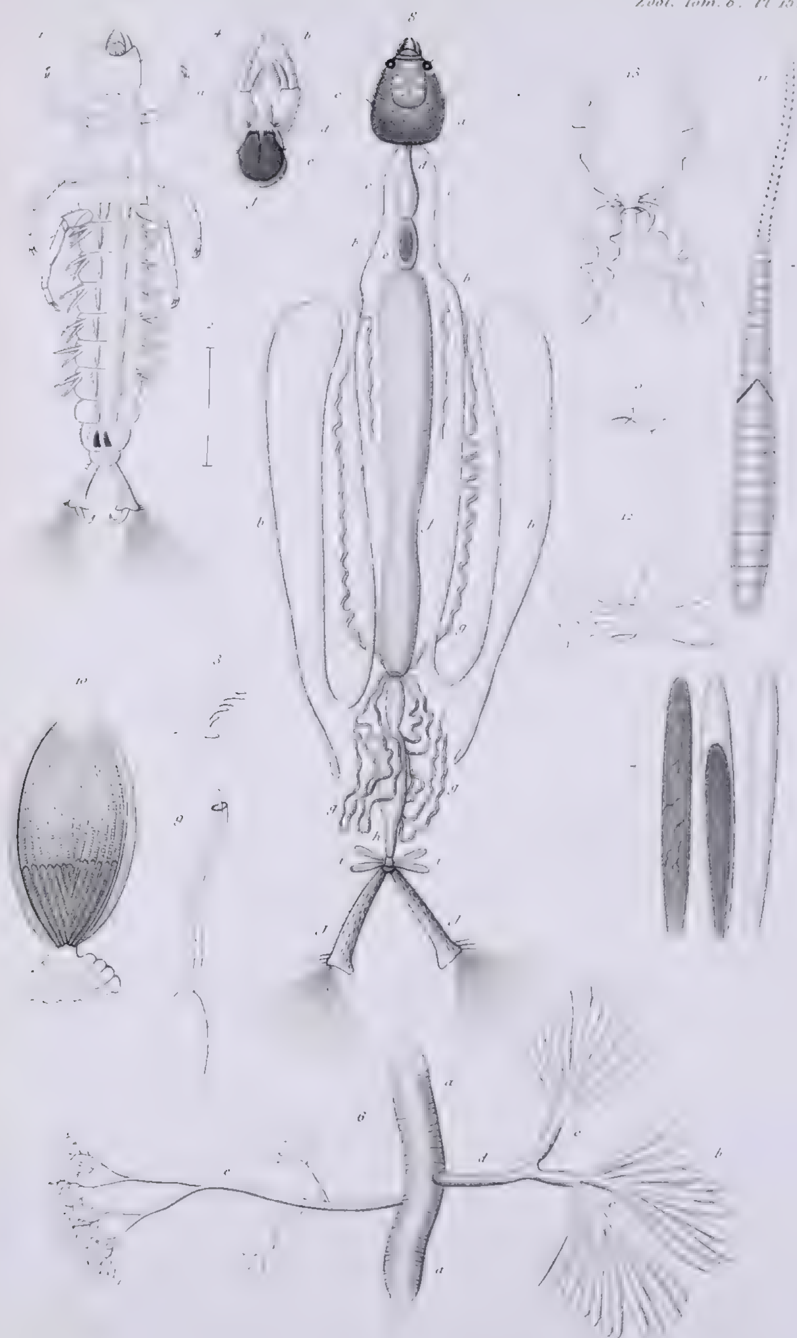




Organisation des Trématodes.

V. Remond imp.


BRITISH MUSEUM
HISTORY



Structure des larves d'Hydropsiche.